DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.

PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS
Trecho Norte

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Volume IV

Setembro de 2010

ESTRUTURA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I

VOLUME II

VOLUME III

VOLUME IV

VOLUME VI

VOLUME VII

VOLUME VIII - Mapas Temáticos

VOLUME IX – ANEXOS 1 A 10

VOLUME X – ANEXO 11

VOLUME XI (PROJETO DE ENGENHARIA)

VOLUME XII – ANEXO 14

VOLUME IV - SUMÁRIO

5.3
Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)

5.3.1
Meio Físico

5.3.1.1
Análise de Terrenos

A caracterização de terrenos da Área de Influência Direta (AID) fundamentou-se nos estudos disponíveis e nas observações de levantamentos de campo. Consultaram-se principalmente a Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo (EMPLASA, 1978/1979), na escala 1:50.000; Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano (IPT; EMPLASA, 1990), na escala 1:50.000; e, o mapeamento de terrenos do Plano de Manejo dos Parques Estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren (PIRES NETO; ROSSI, 2008), na escala 1:30.000.

Durante os levantamentos de campo, realizados em maio de 2010, foram descritos 64 pontos, que serviram para complementar a descrição e caracterização das formas de relevo, dos condicionantes rochosos, da cobertura detrítica e dos processos erosivos e de deposição atuantes.

As informações do substrato rochoso, do relevo e da cobertura detrítica foram analisadas de modo integrado, segundo a abordagem de terrenos que nesse trabalho agrega as propostas de Mabbutt (1968), Austin e Coocks (1978) e Zonneveld (1992), os quais consideram que os terrenos são áreas relacionadas e uniformes pelo tipo de relevo, solo e vegetação, que podem ser descritas simultaneamente em relação às suas feições mais significativas e com relação a um propósito prático.

Elaborou-se, assim, um mapa síntese do meio físico na escala 1: 25.000 (ver **Figura 5.3.1.1.a – Volume III**), a partir do qual foram consideradas as fragilidades do meio físico.

A AID insere-se na bacia do Alto Tietê, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 6, e ocupa ainda pequeno trecho da Bacia do Rio Jaguari, afluente do Rio Paraíba do Sul, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 2.

A AID está inserida no Planalto Paulistano, em uma porção caracterizada por relevos de colinas e morrotes, com altitudes entre 800 e 850 metros, e de morros e montanhas com 900 a 1250 metros de altitude. Esses relevos são sustentados por micaxistos, filitos, migmatitos, anfibolitos, granitos, gnaisses; sedimentos terciários da Formação São Paulo e unidades correlatas, e depósitos quaternários nas planícies aluviais.

As características do substrato rochoso e dos solos que ocorrem na AID são sintetizadas no **Quadro 5.3.1.1.a**, apresentado a seguir.

Quadro 5.3.1.1.a
Características dos substratos rochosos, fragilidades, suscetibilidade a processos erosivos e comportamento geotécnico

Tipo de rocha ou substrato	Fragilidades e comportamento geotécnico
Sedimentos aluviais Constituídos por argila e silte rico em matéria orgânica, areia fina a grossa, associada em diversas proporções com argila, silte e/ou cascalho	- estabilidade precária das paredes de escavação devido à pequena profundidade do nível freático; - recalque de fundações e deformação de redes subterrâneas; - deformação de subleito de vias devido à saturação do solo e recalques; - vulnerabilidade natural alta com risco elevado de contaminação e poluição do aqüífero; - solos ácidos (pH>7), sais dissolvidos, matéria orgânica rica em sulfetos de magnésio e sódio que podem provocar alterações no concreto e nos metais danificando obras enterradas
Sedimentos Terciários Arenitos - Rochas sedimentares com porcentagem maior que 80% de areia e quartzo; podem ocorrer intercalados com outras rochas subordinadas. O solo de alteração pode ser arenoso, areno-siltoso e areno-argiloso, conforme a rocha associada.	- podem apresentar instabilidade com quedas de blocos e rupturas clássicas devido ao diaclasamento ou acamamento desfavorável e à presença de planos de percolação; - recalque diferencial devido à baixa densidade do solo de alteração; - ocorrência de processo de *piping* que pode provocar erosão remontante; - solos de alteração francamente arenosos são sensíveis à erosão laminar e em sulcos
Siltitos, folhelhos e argilitos – Rochas sedimentares finas constituídas por silte e argila, associados a areias finas a muito finas. O solo superficial pode ser silto-argiloso, silto-arenoso, argiloso siltoso, argiloso ou muito argiloso, dependendo da associação granulométrica da rocha.	- expansão e contração dos solos; - desagregação superficial intensa, favorece os processos de erosão superficial e em sulcos; - queda de blocos associada ao fraturamento e ao descalçamento devido à desagregação; - rupturas clássicas em taludes de corte - baixa aderência dos solos superficiais argilosos.
Xistos, bandas xistosas dos migmatitos e filitos Rochas metamórficas de granulometria fina com foliação bem desenvolvida, constituídas por micas, silte, feldspato e quartzo. Podem estar associadas a metarenitos. O solo superficial é silto-argiloso, argilo-siltoso e areno-siltoso-argiloso nos termos mais quartzosos.	- erosão em sulcos, controlada pela direção de xistosidade nos cortes, sendo mais intensa nos aterros devido à dificuldade de compactação causada pelas micas e pelo silte; - escorregamentos em cortes condicionados pela foliação desfavorável;
Anfibolitos Rochas metamórficas que correspondem a: anfibolitos, metagrabos, e epidoto anfibolitos associadas a xistos e filitos. O solo de alteração e o superficial são argilosos podendo apresentar matacões imersos.	- dificuldade de terraplenagem e abertura de valas devido à presença eventual de matacões e a irregularidade do topo rochoso; - baixa capacidade de suporte do solo de alteração; - baixa aderência do solo superficial
Quartzitos e Metarenitos São rochas metamórficas constituídas essencialmente de quartzo (> 80%). O solo de alteração é arenoso e geralmente raso.	- queda de blocos e escorregamentos em taludes de corte condicionada pelo fraturamento e pela xistosidade; - dificuldade para escavação, devido à proximidade do topo rochoso.
Rochas cataclásticas faixas descontínuas de rochas cataclásticas e milonitos com foliação subvertical a vertical muito acentuada. Solos de alteração semelhantes aos das rochas afetadas pelo cisalhamento, porém muito profundos.	-problemas de instabilidade e erosão acentuada devido a foliação vertical em conjugação com sistemas de juntas sub-verticais.
Granitos e porções granitóides dos migmatitos Rochas de origem ígnea e metamórfica constituídas essencialmente de quartzo, feldspato e mica, podendo apresentar granulometria fina a grossa, e ainda bandas com xistosidade bem desenvolvida. O solo de alteração é areno-siltoso a argilo-siltoso, por vezes micáceos e rico em grânulos de quartzo e feldspato, sendo comum a presença de matacões imersos. O solo superficial é argilo-arenoso com grânulos de quartzo.	- erosão em sulcos nos cortes e aterros, mais intensa nos cortes devido à constituição do solo de alteração; - escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado a surgências de água; - instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; - dificuldade de escavação, cravação de encosta e de terraplanagem devido à presença de matacões; - possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devido à implantação sobre matacões.

Fonte: Compilado de Campos (1988); IPT; EMPLASA (1990); Nakazawa (1994).

Os padrões de relevo diferenciados na área de estudo foram estabelecidos com base nos estudos geomorfológicos do Plano de Manejo dos Parques Estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren (PIRES NETO; ROSSI, 2008), que foram estendidos para toda a AID. Também foram detalhados os relevos apresentados no trabalho de Ponçano et al. (1981) e nos estudos do IPT e EMPLASA (1990), sendo reavaliados os limites dos padrões de relevo, em função da diferença de critérios morfográficos e morfométricos utilizados.

Dentro desta abordagem foram diferenciados os seguintes tipos de relevo: Morros e Montanhas, Morrotes e Morros, Morrotes, Colinas pequenas e Morrotes, Colinas médias e Planícies fluviais.

Embora não exista uma relação direta entre as unidades de relevo dos diferentes mapeamentos utilizados, pode-se estabelecer uma correspondência entre os tipos de relevos adotados nesse estudo e aqueles diferenciados nos mapeamentos de Ponçano et al. (1981) e IPT e EMPLASA (1990), que é apresentada no **Quadro 5.3.1.1.b**.

Quadro 5.3.1.1.b
Comparação entre os Tipos de Relevo Identificados na AID e constantes no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (PONÇANO et al., 1981) e na Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990)

<table>
<tr><th>Sistemas de Relevo
(PONÇANO et al., 1981)</th><th>Carta de Aptidão Física
(IPT; EMPLASA, 1990)</th><th>Relevos Mapeados na AID</th></tr>
<tr><td>Planícies aluviais (111)</td><td>Planícies aluviais (4)</td><td>Planícies fluviais (Pf)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Colinas pequenas com espigões locais (214)</td><td>Colinas (1)</td><td>Colinas médias (Cm)</td></tr>
<tr><td>Morrotes (2)</td><td>Morrotes (MT)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Morrotes baixos (231)</td><td>Morrotes (2)</td><td>Colinas pequenas e Morrotes (CpMT)</td></tr>
<tr><td>Morros baixos (3)</td><td>Morrotes (MT)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Mar de Morros (243)</td><td>Morrotes (2)</td><td>Colinas pequenas e Morrotes (CpMT)</td></tr>
<tr><td>Morros Baixos (3)</td><td>Morrotes (MT)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Morros com Serras restritas (245)</td><td>Morros Baixos (3)</td><td>Morrotes (MT)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Morros Altos (7)</td><td>Morrotes e Morros (MTM)</td></tr>
<tr><td>Morros e Montanhas (MMH)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Serras alongadas (251)</td><td>Morros Altos (7)</td><td rowspan="2">Morros e Montanhas (MMH)</td></tr>
<tr><td>Serras e Escarpas (8)</td></tr>
</table>

Fonte: PONÇANO et al. (1981); IPT; EMPLASA (1990).

Tipos de Terrenos

A análise dos atributos do substrato rochoso, do relevo e da cobertura detrítica, feitas na AID permitiu caracterizar, quanto à morfometria e dinâmica superficial, quatro tipos de terrenos: Planície fluvial (ou Várzea), Colinosos, Amorreados Baixos, Amorreado Montanhoso; que apresentam ainda diferenciações quanto à fragilidade e aos problemas associados ao comportamento do material rochoso.

De maneira geral, o maior destaque na AID do empreendimento diz respeito à distribuição dos terrenos Amorreados Montanhosos que ocupam a porção central da AID, sendo grande parte da sua extensão encontra-se incluída na área da Serra da Cantareira, em parte delimitada como Parque Estadual da Cantareira, em área do extremo norte-nordeste dos municípios de São Paulo e noroeste do município de Guarulhos. A área de distribuição dos Amorreados Montanhosos, na AID e fora dos limites do Parque Estadual da Cantareira, inclui porção sudeste-leste do município de Caieiras, sul-sudoeste de Mairiporã e norte de Guarulhos. As Macro-diretrizes Intermediária e Interna têm seus traçados localizados aproximadamente a norte e sul, respectivamente, destes terrenos e da Serra da Cantareira, como pode ser observado no Mapa de Terrenos da Figura 5.3.1.1.a.

Os terrenos Amorreados Baixos distribuem-se notadamente a sul, sudoeste, oeste, noroeste e norte da AID e dos terrenos Amorreados Montanhosos; e os Colinosos a leste-sudeste. Os Amorreados Baixos ocorrem ainda em faixa de direção aproximada nordeste, localizada a noroeste do município de Guarulhos e entre as duas maiores manchas contínuas de Amorreados Montanhosos; bem como em pequenas manchas entremeadas nos terrenos Amorreados Montanhosos, notadamente a oeste da sua mancha principal. Em sua área de ocorrência, no extremo leste-sudeste da AID, os terrenos Colinosos incluem áreas dos municípios de Guarulhos e Arujá, respectivamente a leste e oeste de seus territórios.

Entremeados principalmente entre terrenos de Amorreados Baixos e Colinosos, distribuem-se os terrenos Planície Fluvial (ou Várzea), que ocorre ainda em uma grande mancha contínua em área da bacia do rio Baquirivu, nas adjacências do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos.

As características da composição, da textura e das estruturas das rochas e das coberturas detríticas permitem prever uma série de problemas de comportamento e de estabilidade desses materiais, que interferem diretamente nos diferentes modos de uso e ocupação dos terrenos. Os atributos morfométricos e morfográficos do relevo condicionam a energia dos terrenos, bem como a intensidade e freqüência com que podem ocorrer os processos erosivos e de deposição.

Assim para se estabelecer as principais características e fragilidades dos terrenos, avaliar as restrições e o potencial impacto da implantação de uma obra rodoviária do porte do Rodoanel Trecho Norte, foi feita uma síntese desses atributos apresentada no **Quadro 5.3.1.1.c**, com o objetivo de orientar o planejamento das medidas mitigadoras adequadas.

Quadro 5.3.1.1.c
Síntese das Principais Características e Fragilidades dos Terrenos na AID

Terreno Morfometria	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Dinâmica Superficial e Fragilidades	Suscetibilidade
Planície Fluvial (ou Várzea) Inclinação: < 2 %	Sedimentos aluviais inconsolidados, constituídos por argila orgânica, argila siltosa, areia fina argilosa e ocasionalmente cascalhos.	- áreas planas, freático elevado, alagadiços, solos moles e com baixa capacidade de suporte; - risco de contaminação e enchentes; - erosão lateral e vertical do canal; - deposição de finos durante as enchentes; - estabilidade precária das paredes de escavação; - recalque de fundações; - danificação das redes subterrâneas por recalque; - danificação do subleito de vias devido à saturação do solo.	Terrenos muito suscetíveis à intervenção
Colinoso Amplitude: 20 a 40 m Comp. Rampa 300 a 900 m Inclinação: 6 % a 15 % Altitudes: 780 a 830 m	Sedimentos da Formação São Paulo	- vales abertos acumulativos e com planícies fluviais contínuas e amplas; - áreas com baixa energia do relevo; - erosão laminar incipiente e ocorrência de trincas por ressecamento nas áreas expostas; - elevada consistência e plasticidade, dificultando sua utilização em obras de terra e na abertura de cavas. - instabilização de taludes de corte, associadas à desagregação superficial.	Terrenos pouco susceptíveis à interferência com problemas localizados de erosão em sulcos e laminar
	Xistos	- intensificação da erosão em sulcos devido a remoção do solo superficial, com evolução condicionada pela xistosidade nos cortes. - dificuldade de compactação adequada nos solos siltosos e micáceos, que favorece a erosão superficial.	
Amorreado Baixo Amplitude: 40 a 100 m Comp. Rampa 200 a 600 m Inclinação: 12% a 35 % Altitudes: 820 a 980 m	Granitos e Gnaisses e bandas graníticas dos migmatitos	- vales erosivos e encaixados com canais erosivos e erosivos-acumulativos; - planícies fluviais descontínuas e pequenas; - erosão laminar, em sulcos e ravinamentos localizados e de baixa intensidade, tendo maior freqüência nos solos areno-argilosos. Os processos são mais intensos nos cortes que nos aterros, que podem ser compactados; - dificuldades de escavação e de cravação de estacas devido à presença de matacões no solo; - possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matacões.	Terrenos susceptíveis à interferência com problemas de erosão associados a remoção do solo superficial e ocorrência de movimentos de massa nas encostas inclinadas
	Xistos, filitos e bandas xistosas dos migmatitos	- intensificação da erosão em sulcos devido a remoção do solo superficial, com evolução condicionada pela xistosidade nos cortes; - dificuldade de compactação adequada nos solos siltosos e micáceos, que favorece a erosão superficial; -maior probabilidade de ocorrência de escorregamentos quando a foliação da rocha é desfavorável à superfície do talude de corte.	
	Anfibolitos, metagrabos, e epidoto anfibolitos.	- Dificuldades de terraplenagem e abertura de valas devido à presença eventual de matacões e à irregularidade do topo rochoso; - Baixa capacidade de suporte do solo de alteração; - Baixa aderência do solo superficial.	
	Sedimentos da Formação São Paulo	- erosão laminar incipiente e ocorrência de trincas por ressecamento nas áreas expostas; - elevada consistência e plasticidade dificultando sua utilização em obras de terra e na abertura de cavas; - instabilização de taludes de corte, associadas à desagregação superficial.	

Quadro 5.3.1.1.c
Síntese das Principais Características e Fragilidades dos Terrenos na AID

Terreno Morfometria	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Dinâmica Superficial e Fragilidades	Suscetibilidade
Amorreado Montanhoso Amplitude: 120 a 420 m Comp. Rampa 400 a 1400 m Inclinação: 20 % a 40 % Altitudes: 900 a 1250 m	Granitos e Gnaisses e bandas graníticas dos migmatitos	-Vales erosivos e muito encaixados com canais em rocha e blocos, com cachoeiras e rápidos. - Planícies fluviais localizadas a montante de soleiras. -encostas com afloramentos rochosos e matacões. - processos erosivos são de moderada a alta intensidade, ocorre freqüentemente ravinamento, entalhe de drenagem e rastejo, sendo os escorregamentos e quedas de blocos localizados. -Os processos são mais intensos nos cortes que nos aterros, que podem ser compactados. - dificuldades de escavação e de cravação de estacas devido à presença de matacões no solo. - possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matacões.	Terrenos muito susceptíveis à interferência devido à inclinação acentuada de suas encostas e à intensidade dos processos erosivos
	Xistos, filitos e bandas xistosas dos migmatitos.	- Solos rasos e pedregosos. - intensificação da erosão em sulcos devido a remoção do solo superficial, com evolução condicionada pela xistosidade nos cortes. - dificuldade de compactação adequada nos solos siltosos e micáceos, que favorece a erosão superficial. - probabilidade alta de ocorrência de escorregamentos, quando a foliação da rocha é desfavorável a superfície do talude de corte.	
	Anfibolitos, metagrabos, e epidoto anfibolitos.	- Dificuldade de terraplenagem e abertura de valas devido à presença eventual de matacões e a irregularidade do topo rochoso; - Baixa capacidade de suporte do solo de alteração; - Baixa aderência do solo superficial	

Planície Fluvial ou Várzea

A unidade de terreno Planície Fluvial ou Várzea, mostrada nas **Fotos 1 a 18**, são terrenos planos, com declividades inferiores a 2%, que se desenvolvem ao longo das principais drenagens, em altitudes variáveis entre 730 e 780 metros. As planícies são constituídas por argilas e siltes ricos em matéria orgânica; areia fina a grossa, associada em diversas proporções com argila, silte e/ou cascalho; sendo que em vários locais estão assoreadas. Cabe destacar que a maior parte das Planícies Fluviais da AID existentes na região das macro-diretrizes em estudo, encontram-se alteradas por aterros, urbanização, mineração e lançamento de lixo, entulho, esgoto e águas servidas; sendo que aquelas situadas ao longo da Macro-diretriz Interna encontram-se um pouco mais degradada devido à proximidade com manchas urbanas mais contínuas.

As planícies mais expressivas da AID ocorrem na Macro-diretriz Interna e estão associadas às drenagens da bacia do rio Baquirivu, com larguras de até 2.500 m. Outras planícies significativas dentro da AID estão associadas aos Córregos do Bispo e do Bananal, pertencentes à bacia do Córrego Cabuçu de Baixo, às drenagens da Bacia do Cabuçu de Cima e à afluentes do rio Juqueri, também na Macro-diretriz Interna. Na Macro-diretriz Intermediária as planícies são mais estreitas e descontinuas, sendo as de maior largura associadas a afluentes da bacia do rio Baquirivu, além da planície fluvial do Córrego Saboó.

Nesses terrenos, durante as inundações, ocorrem processos de deposição de sedimentos finos e areias, ao longo dos canais fluviais ou no contato da planície com os relevos adjacentes, como conseqüência da erosão laminar e dos ravinamentos nas

encostas. O predomínio de solos moles, a pequena profundidade do nível freático, as porções alagadiças e os riscos permanentes de inundação tornam esses terrenos muito suscetíveis à maior parte das intervenções antrópicas.

Essas planícies apresentam potencial mineral para areia e outros materiais de construção, os quais vêm sendo explorados ao longo dos anos, que na AID resultou em grandes cavas abandonadas, onde se formaram lagoas, como aquelas que ocorrem no rio Baquiruvu, entre os municípios de Guarulhos e Arujá.

Colinoso

Os terrrenos Colinosos, apresentadas nas **Fotos 19 a 28**, são constituídos por relevos de colinas pequenas e de colinas médias com amplitudes entre 30 a 40 metros, topos convexos, vertentes retilíneas que formam rampas com comprimento de 200 a 600 metros e inclinação de 6% a 15%. Os vales são em geral, abertos e com planícies fluviais, contínuas e amplas.

Esses terrenos ocorrem em altitudes de 780 a 830 m, sendo sustentados principalmente por sedimentos terciários da Formação São Paulo e de modo subordinado por xistos.

Ocorrem principalmente ao longo da Macro-diretriz Interna, no extremo leste do município de Guarulhos e a oeste de Arujá, e apresentam baixa susceptibilidade à ação de processos erosivos, em geral restritos à erosão laminar ou em sulcos. Embora sejam terrenos pouco sensíveis a interferências antrópicas, a remoção do solo superficial e conseqüente exposição do saprolito podem resultar na formação de sulcos e ravinas.

Amorreado Baixo

Os terrenos Amorreados Baixos, mostrados nas **Fotos 29 a 46,** se desenvolvem no sopé da Serra da Cantareira e constituem a maior parte da AID ao longo das Macro-diretrizes Interna e Intermediária.

Os terrenos Amorreados Baixos são constituídos por relevos de Morrotes e de Morrotes e Morros, que apresentam amplitudes que variam entre 40 a 100 metros; topos convexos, estreitos e subnivelados; vertentes descontínuas, com segmentos retilíneos e convexos, com rampas de extensão entre 200 a 600 metros e inclinações de 12% a 35%, que podem apresentar matacões nas áreas sustentadas por granitos. Esses terrenos apresentam vales erosivos e encaixados, com canais erosivos em rocha e canais erosivos aluviais que ocorrem em planícies fluviais estreitas e descontínuas.

Os terrenos Amorreados Baixos que ocorrem em altitudes de 820 a 980 metros são sustentados por xistos, filitos, anfibolitos, migmatitos, granitos e ocasionalmente por sedimentos terciários da Formação São Paulo.

Em condições naturais, os terrenos Amorreados baixos são suscetíveis a processos erosivos, que, no entanto, podem ser intensificados devido a usos inadequados. Destacam-se a erosão laminar, em sulcos, rastejo e pequenos escorregamentos, mais comuns nas vertentes com inclinações acentuadas e nas cabeceiras de drenagem. O risco de ocorrência de processos erosivos é maior nos casos de remoção do solo superficial e nas encostas mais inclinadas.

Amorreado Montanhoso

Os terrenos Amorreados Montanhosos, apresentados nas **Fotos 47 a 64**, são constituídos por relevos de Morros e Montanhas com amplitudes de 120 a 420 metros, com topos estreitos e convexos. Esses terrenos apresentam altitudes de 900 a 1250 m e são sustentados por granito, xistos, filitos e anfibolitos. As vertentes são descontínuas, com comprimentos de 400 a 1.400 metros, constituídas por segmentos convexos e retilíneos com inclinações de 20% a 40%, que por vezes podem apresentar matacões e afloramentos rochosos, notadamente nas áreas sustentadas por granitos. Os terrenos Amorreados e Montanhosos apresentam vales erosivos encaixados com canais sobre rocha, sendo as formas acumulativas representadas por estreitas planícies fluviais em alvéolos e depósitos de sopé.

Os terrenos Amorreados Montanhosos apresentam susceptibilidade moderada a alta às interferências, uma vez que os processos erosivos podem ser pronunciados, ocorrendo freqüentemente ravinamentos, entalhes de drenagem, rastejos e escorregamentos localizados.

Esses terrenos que caracterizam a Serra da Cantareira constituem a maior parte da AID, tendo, no entanto, ocorrência localizada ao longo das macro-diretrizes de traçado do empreendimento. Na Macro-diretriz Interna esses terrenos ocorrem em pequenos trechos entre o Rodoanel Trecho Oeste e a rodovia Fernão Dias e em pequeno trecho no município de Guarulhos. Ao longo da Macro-diretriz Intermediária os terrenos Amorreados Montanhosos ocupam trecho mais extenso entre os municípios de Guarulhos e Mairiporã e entre Mairiporã e Caieiras.

Fotos 01 e 02: A Planície Fluvial ou Várzea são terrenos planos, com declividades inferiores a 2%, constituídas por argila e silte rico em matéria orgânica, areia fina a grossa, associada em diversas proporções com argila, silte e/ou cascalho (Ribeirão Aracau).

Fotos 03 e 04: Nas Planícies fluviais muitas vezes os canais apresentam escoamento difuso devido ao assoreamento generalizado que tem ocorrido nesses terrenos (Ribeirão Santa Inês).

Fotos 05 e 06: Planície Fluvial alagadiça com taboas, ocupada com curral e canal fluvial retificado com esgoto (Córrego Tanque Grande)

Fotos 07 e 08: Planície fluvial ocupada por viário e com canalização do curso d'água (Córrego Itaguaçu / Av Inajar de Souza).

Foto 09 e 10: Pequena Planície fluvial em meio a terrenos Amorreados Montanhosos, ocupada por casas de chácaras e por depósito em afluente do Córrego Bananal.

Fotos 11 e 12: Planície fluvial drenada, aterrada e ocupada por agricultura.

Foto 13 e 14: Planície e canal fluvial retificado com escoamento de esgoto e lixo (Córrego Bananal).

Fotos 15 e 16: Canal fluvial com escoamento de esgoto e lixo, na Planície fluvial aterrada de afluente do Córrego do Tanque.

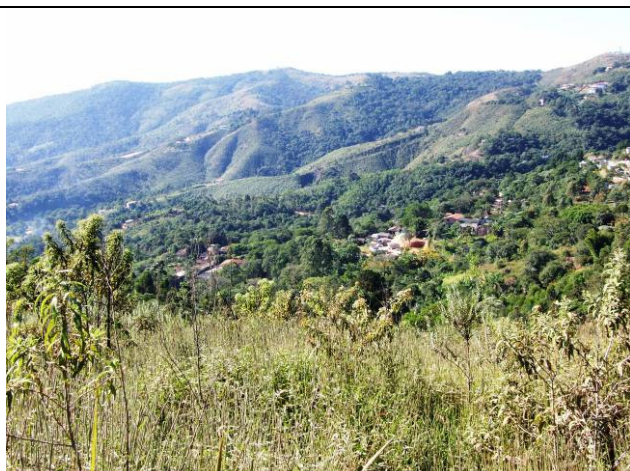
Fotos 17 e 18: Canal e Planície fluvial retificados, assoreados e entulhados por lixo e restos industriais; e com escoamento de esgoto no Córrego Cabuçu de Cima.

Fotos 19 e 20: Terrenos Colinosos constituídos por relevos de colinas pequenas e de colinas médias com amplitudes entre 30 a 40 metros, topos convexos, vertentes retilíneas que formam rampas com comprimento de 200 a 600 metros e inclinação de 6% a 15%. Os vales são em geral, abertos e com planícies fluviais, contínuas e amplas. Processos de erosão laminar e em sulcos em área de solo exposto (Vale do Ribeirão Aracau).

Fotos 21 e 22: Erosão laminar e em sulco em área de solo exposto, e assoreamento em terrenos Colinosos sustentados por sedimentos da Formação São Paulo (Vale do Ribeirão Aracau).

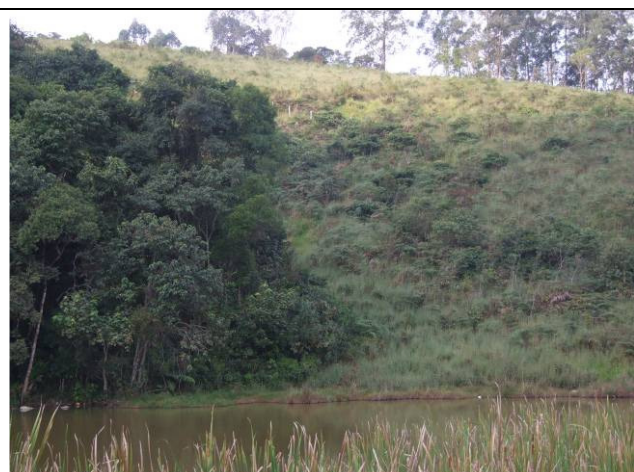
Fotos 23 e 24: Vertentes com inclinação de 6% a 15%, topos convexos, vales abertos e com planícies fluviais, contínuas e amplas, que caracterizam os Terrenos Colinosos (Vale do Ribeirão Aracau).

Fotos 25 e 26: Sedimentos da Formação São Paulo constituídos por termos arenosos e conglomeráticos com seixos de quartzo e quartzito angulosos (Vale do Ribeirão Aracau).

Fotos 27 e 28: Sedimentos da Formação São Paulo constituídos por termos argilosos associados a areias finas a muito finas. O solo superficial pode ser silto-argiloso, silto-arenoso, argilo-siltoso, argiloso ou muito argiloso, dependendo da associação granulométrica da rocha. (Vale do Ribeirão Aracau).

Fotos 29 e 30: Contato entre terrenos Amorreados Baixos e Amorreados Montanhosos, que caracterizam a Serra da Cantareira na AID do empreendimento.

Fotos 31 e 32: Terreno Amorreado Baixo com afloramentos rochosos nas encostas, que se desenvolve na base dos terrenos Amorreados Montanhosos, ambos sustentados por granitos, com solos de alteração argilo-arenosos e ricos em blocos e matacões (região de Perus).

Fotos 33 e 34: Terreno Amorreado Baixo com topos convexos, estreitos e subnivelados; vertentes descontínuas, com segmentos retilíneos e convexos, com rampas de extensão entre 200 a 600 metros e inclinações de 12% a 35%, sustentados por filitos (Rio Pinheiros).

Fotos 35 e 36: Os terrenos Amorreados Baixos apresentam encostas com inclinações de 12% a 35%, que podem apresentar processos de rastejo (Ribeirão do Cavalheiro).

Fotos 37 e 38: Os terrenos Amorreados Baixos são constituídos por relevos de Morrotes que apresentam amplitudes que variam entre 40 a 80 metros; topos convexos, estreitos e subnivelados; vertentes descontínuas, com segmentos retilíneos e convexos, com inclinações de 12% a 35% (Ribeirão das Lavras).
509 / 508

Fotos 39 e 40: Terreno Amorreado Baixo sustentado por filito na bacia do Córrego Cabuçu de Cima.

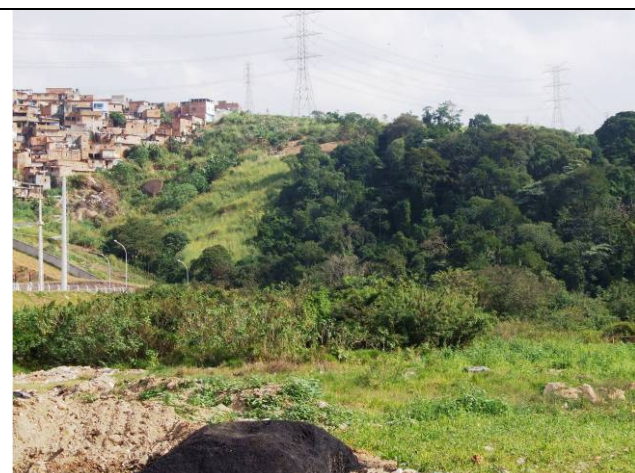
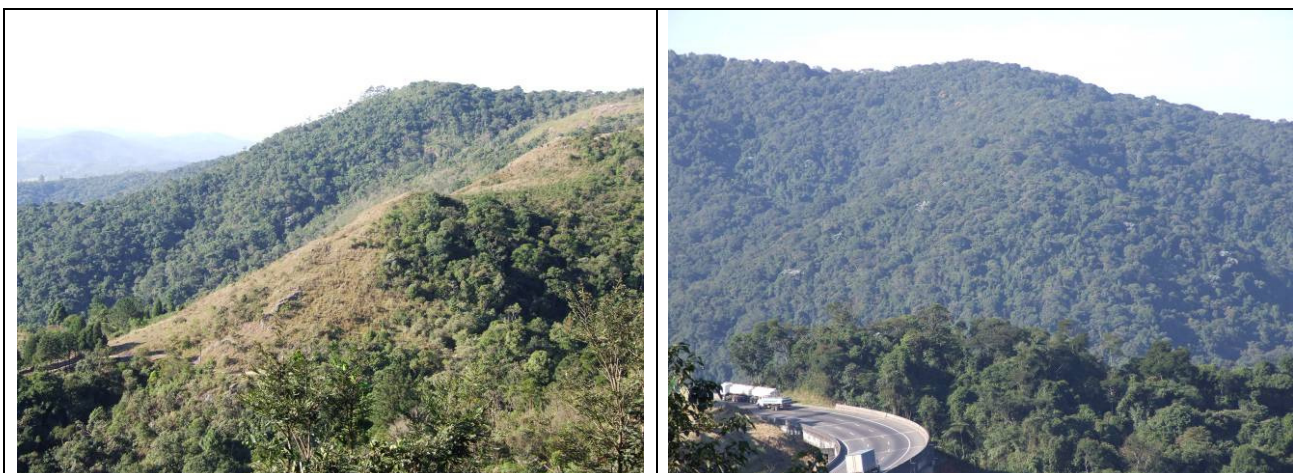



Foto 41 e 42: Terreno Amorreado Baixo com blocos e matacões de granito nas encostas (Bacia do Córrego Bananal).

Fotos 43 e 44: Matacões e blocos de granito nas encostas e no solo de alteração argilo-arenosos com grânulos angulosos de quartzo que caracterizam os terrenos Amorreados Baixos (Bacia do Córrego Bananal).

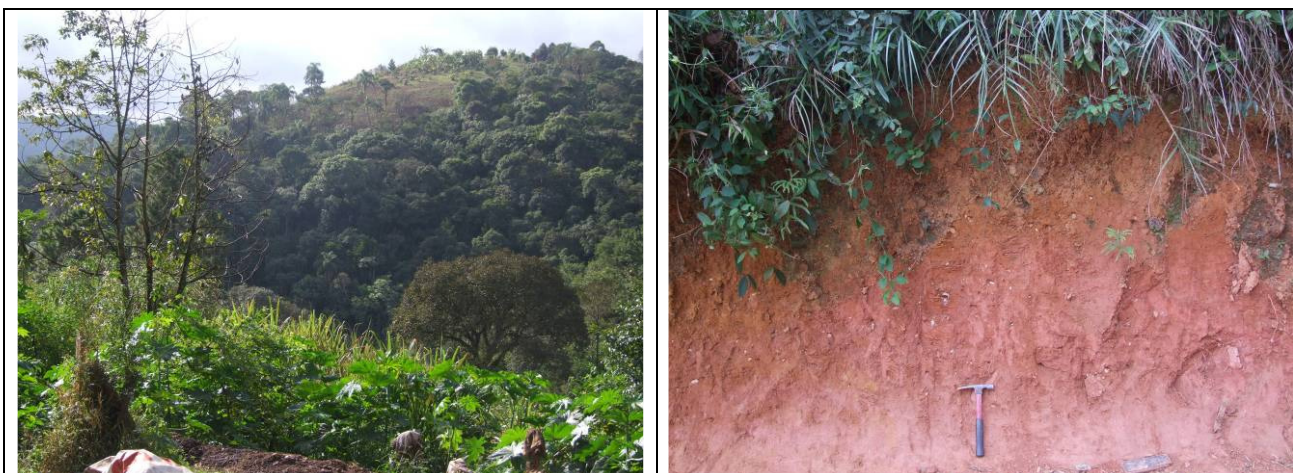
Fotos 45 e 46: Textura dos granitos que sustentam os terrenos Amorreados Baixos e escorregamento em área abandonada (Ribeirão Perus).

Fotos 47 e 48: Os terrenos Amorreados Montanhosos são constituídos por relevos de Morros e Montanhas com amplitudes de 120 a 420 metros, com topos estreitos e convexos; vertentes descontínuas, com comprimentos de 400 a 1400 metros, constituídas por segmentos convexos e retilíneos com inclinações de 20% a 40%.

Fotos 49 e 50: Afloramentos rochosos de rochas graníticas da Fácies Cantareira, que sustentam os terrenos Amorreados Montanhosos. Essas rochas apresentam granulação fina a média, tendo ocasionalmente textura porfiróide. São constituídas por quartzo, plagioclásio, biotita e microclínio, com os minerais acessórios epídoto, titânita, sericita e opacos. A coloração é em geral cinza-clara a cinza-médio, localmente rósea ou esbranquiçada.

Fotos 51 e 52: Quartzitos de textura granoblástica a levemente orientada, granulação fina a média, com cor branca a cinza-clara; e ambibolito de granulação média a grossa, provavelmente metadiabásios, metagabros ou metabasaltos, com foliação pouco desenvolvida com coloração negra a cinza-escura passando a amarelo-esverdeada quando alterada; ambos sustentando terrenos Amorreados Montanhosos.

Fotos 53 e 54: Vales erosivos encaixados com canais sobre rocha, blocos e matacões e escoamento torrencial, que caracterizam os terrenos Amorreados Montanhosos na AID.

Fotos 55 e 56: Escorregamentos planares freqüentes e de média intensidade que ocorrem nas encostas íngremes dos terrenos Amorreados Montanhosos.

Fotos 57 e 58: Processos de erosão em sulco e laminar que ocorrem ao longo de estradas nos terrenos Amorreados Montanhosos, que constituem a Serra da Cantareira na AID.

Fotos 59 e 60: Terrenos Amorreados Montanhosos caracterizados por solos residuais argilosos com fragmentos angulosos de quartzo e solos de alteração de xistos.

Fotos 61 e 62: Solos residuais argilosos com fragmentos angulosos de quartzo desenvolvidos pela alteração de micaxistos finos, localmente microporfiroblásticos com granada, sillimanita e estaurolita; que caracterizam os terrenos Amorreados Montanhosos.

Fotos 63 e 64: Terrenos Amorreados Montanhosos ocupados por pedreiras e pela urbanização.

5.3.1.2
Hidrografia e Drenagem

Além das características dos terrenos foi feita uma avaliação da posição que a AID ocupa nas bacias hidrográficas interceptadas, uma vez que os processos que ocorrem nos canais fluviais variam ao longo do perfil longitudinal do rio, desde a sua nascente até sua foz.

Para essa avaliação utilizou-se a proposta de Schumm (1977), que subdivide a bacia hidrográfica em três partes, as quais foram denominadas de Zonas 1, 2 e 3 (**Quadro 5.3.1.2.a**).

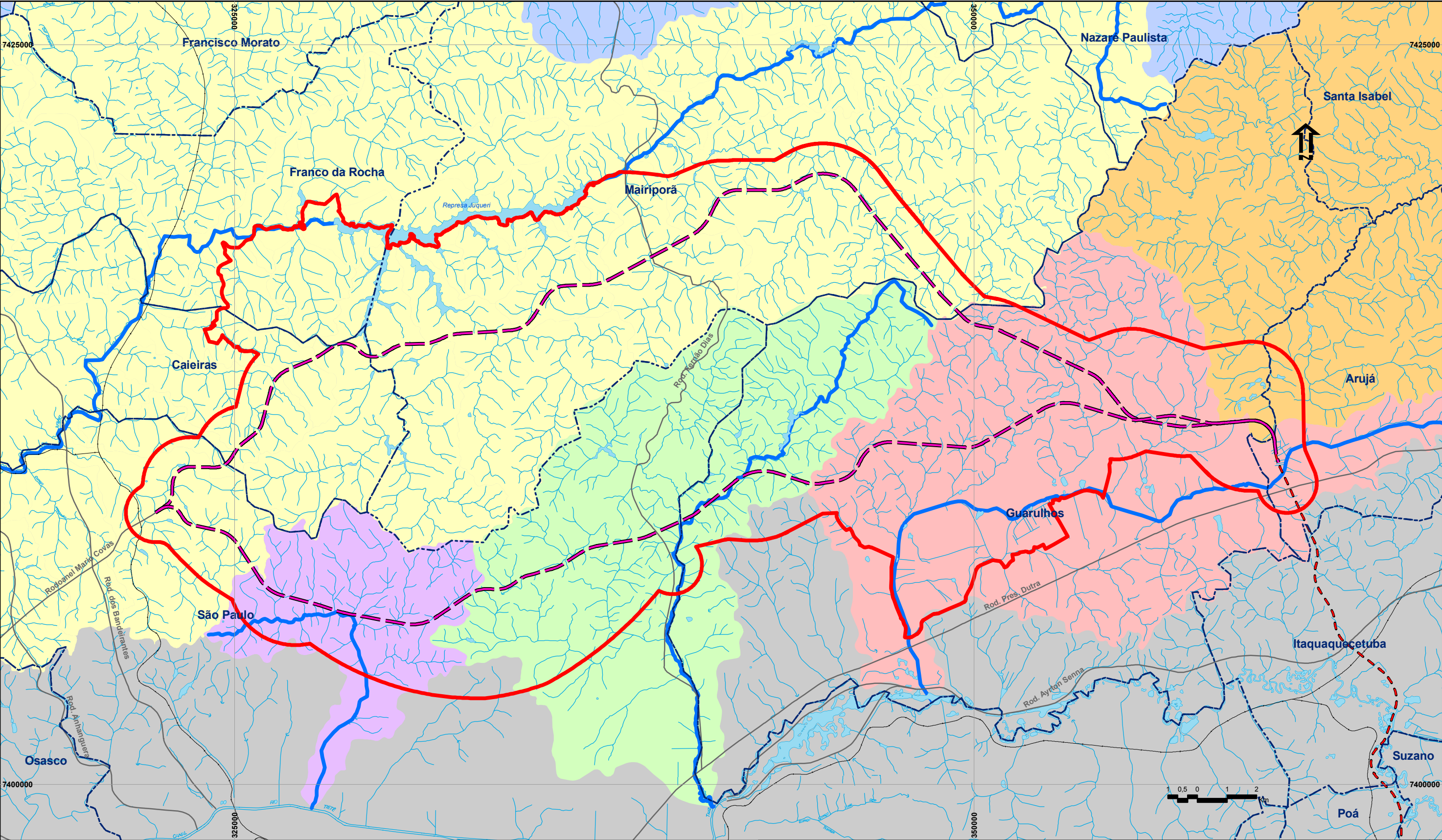
Quadro 5.3.1.2.a
Características e Dinâmicas das Zonas 1, 2 e 3 das Bacias Hidrográficas (SCHUMM, 1977)

Bacia hidrográfica	Características
Zona 1 **Alto curso**	Porção alta da bacia, onde os canais são predominantemente erosivos, esculpidos em rocha, de modo que sua morfologia reflete a relação entre a competência do rio e a resistência à erosão do substrato litoestrutural. Nesta zona os canais fluviais de primeira e segunda ordem desenvolvem intenso trabalho erosivo e remontante, que proporcionam a expansão da bacia hidrográfica, sendo favorecido pela inclinação elevada das encostas. São feições comuns nessas áreas às cachoeiras e corredeiras (rápidos).
Zona 2 **Médio Curso**	Corresponde à porção média da bacia, onde se alternam processos erosivos e de deposição responsáveis pela formação de planícies de inundação e terraços. A ação fluvial dos rios é responsável pela erosão das margens e pela deposição de sedimentos ao longo do canal e sobre as margens dando origem a diferentes feições e formas de relevo.
Zona 3 **Baixo Curso**	Trecho em que predominam a deposição e os canais aluviais, e são mais freqüentes as planícies de inundação, que apresentam formas e feições de relevo condicionadas pelas às estruturas sedimentares, associadas aos diferentes padrões de canais fluviais. Nesse setor são mais freqüentes as enchentes, sendo a ação erosiva dos canais localizada e de baixa intensidade.

A Área de Influência Direta do Trecho Norte do Rodoanel está inserida em sua maior parte na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê (UGRHI-06), e inclui pequeno trecho da Unidade Paraíba do Sul (UGRHI-02).

A distribuição das bacias hidrográficas do Alto Tietê na AID está condicionada pela presença da Serra da Cantareira, que constitui divisor de água que separa a bacia do rio Juqueri a norte e a bacia do rio Tietê a sul, tendo-se no extremo leste da AID as nascentes do rio Jaguari. As principais bacias abarcadas pela AID, mostradas na **Figura 5.3.1.2.a,** são caracterizadas a seguir.

Bacia do Rio Juqueri

A bacia do rio Juqueri drena a porção norte da AID, onde está inserida a Macro-diretriz Intermediária. Esse trecho da bacia é constituído por inúmeros afluentes da margem esquerda do rio, cujas nascentes encontram-se na Serra da Cantareira.

Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Represa Juqueri
Nazaré Paulista
Santa Isabel
Caieiras
Arujá
Guarulhos
São Paulo
Osasco
Itaquaquecetuba
Suzano
Poá
Rod. Fernão Dias
Rodoanel Mario Covas
Rod. dos Bandeirantes
Rod. Anhanguera
Rod. Pres. Dutra
Rod. Ayrton Senna
7425000
7400000
325000
350000
LEGENDA
Macro-Diretrizes para Rodoanel Norte
Limite da AID
Divisa de Municípios
Curso d'água
Maciços d'água
Rodovias
Rodoanel - Trecho Leste
Ferrovias
Bacias Hidrográficas
Rio Baquirivu
Rio Cabuçu de Baixo
Rio Cabuçu de Cima
Rio Juqueri
Rio Tietê
Rio Jundiaí/Atibaia
Rio Paraíba do Sul
FONTE: PRIME Engenharia;
DAEE, Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, 1996.
BASE: Carta Topográfica IBGE, Escala 1:50.000, 1983/1984; IBGE, 2000.
ESCALA: 1:125.000
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.3.1.2.a:
BACIAS HIDROGRÁFICAS - AID

Essa bacia tem suas cabeceiras (Zona 1) na Serra da Cantareira, em terrenos Amorreados Montanhosos, onde apresentam canais erosivos em rocha, com escoamento torrencial. Na zona de contato entre os terrenos Amorreados Montanhosos e os terrenos Amorreados Baixos, ocorre mudanças significativas no gradiente dos canais o que favorece a deposição de sedimentos aluviais formando Planícies Fluviais estreitas e descontínuas (Zona 2). Nas proximidades da confluência com o rio Juqueri estas planícies passam a ser contínuas e mais largas (Zona 3).

As potenciais interferências nas bacias afluentes do rio Juqueri estão relacionadas a Macro diretriz Intermediária que atravessa a Zona 2 dessas bacias, que são setores onde ocorrem processos de sedimentação e erosão, e o canal fluvial promove a remoção de sedimentos para a Zona 3 da bacia. Nesta região encontra-se ocupada em parte pelo Reservatório Paulo de Paiva Castro.

As interferências na faixa de contato entre os terrenos Amorreados Montanhosos e Amorreados Baixos pode interferir na Zona 1 de algumas bacias hidrográficas com potencial para intensificar o carregamento de sedimentos devido ao potencial erosivo dos canais e a deposição a jusante, em conseqüência da diminuição do gradiente dos canais que entram na Zona 2, o que poderia provocar aumento do assoreamento dos canais, quase sempre já alterados pela interferência antrópica.

Bacia do Rio Tietê

A bacia do rio Tietê drena a porção sul da Serra da Cantareira e da AID, onde está inserida a Macro-diretriz Interna. Constitui-se por inúmeros afluentes da margem direita do rio Tietê, dentre os quais se destacam o córrego Cabuçu de Baixo, o rio Cabuçu de Cima e o rio Baquirivu.

Esses afluentes têm suas nascentes na Serra da Cantareira nos terrenos Amorreados Montanhosos, onde constituem a Zona 1, onde predominam canais erosivos condicionados pela alta declividade das encostas e pelo escoamento torrencial desses canais.

Na faixa de contato desses terrenos íngremes com os terrenos Amorreados Baixos, a diminuição do gradiente dos canais faz com que comece a ocorrer deposição de sedimentos e formação de planícies fluviais estreitas e descontínuas (Zona 2), como se pode observar nos vales que constituem a porção oeste da AID, onde ocorrem processos de erosão e deposição fluvial.

Próximo a confluência com o rio Tietê (Zona 3) os afluentes passam a apresentar amplas planícies fluviais que constituem os terrenos de Várzea, que mostram amplo desenvolvimento na bacia dos rios Cabuçu de Cima e Baquirivu, onde predominam processos de deposição fluvial. A Zona 3 dessas bacias associa-se à presença de terrenos Amorreados Baixos e Colinosos, que caracterizam a porção leste da AID, nos municípios de Guarulhos e Arujá.

As potenciais interferências com os afluentes da margem direita do rio Tietê estão relacionadas a Macro-diretriz Interna, que afeta de modo diferente as bacias situadas a oeste e a leste do rio Cabuçu de Cima; e a Macro-diretriz Intermediária que também afeta as bacias na porção leste da AID.

A oeste do rio Cabuçu de Cima a Macro-diretriz Interna atravessa a Zona 2 das bacias hidrográficas, próximas a faixa de contato entre os terrenos Amorreados Montanhosos com os terrenos Amorreados Baixos, onde ocorrem processos de sedimentação e erosão, e o canal fluvial promove a remoção de sedimentos para a Zona 3 da bacia.

Nessas áreas, as interferências com os canais fluviais tem maior suscetibilidade a ocorrência de processos erosivos e conseqüentemente assoreamento e alteração das planícies fluviais existentes na AID, atualmente já bastante alteradas.

Nesse setor devem-se destacar os córregos do Cabuçu de Baixo e Bispo onde as interferências de construção na Macro-diretriz Interna podem ocorrer ao longo da Planície Fluvial, com o risco de aumento de assoreamento desses terrenos.

No rio Cabuçu de Cima e a leste na bacia do rio Baquirivu, a maior parte das interferências da Macro-diretriz Interna deverá ocorrer na Zona 3 das bacias hidrográficas desses afluentes do rio Tietê, que se desenvolvem associados aos terrenos Amorreados Baixos e Colinosos. Nessas áreas predominam processos de sedimentação, com presença de canais aluviais e extensas Planícies fluviais (Várzeas) já bastante alteradas por diversas atividades antrópicas.

Cabeceira do Rio Jaguari (Bacia do Rio Paraíba do Sul)

Da bacia do rio Jaguari, que faz parte da Unidade Paraíba do Sul (UGRHI-02), encontra-se na AID somente a porção da bacia do córrego Morro Grande. Essa bacia que drena terrenos Amorreados Baixos apresenta uma Zona 1, muito estreita, passando rapidamente às Zonas 2 e 3, que se encontram totalmente alteradas por atividades minerárias.

A interferência nessa bacia está relacionada a uma das variantes da Macro-diretriz Intermediária que deverá interceptar a Zona 1, a qual se associam processos erosivos mais intensos, e a Zona 3 onde a Planície Fluvial teve suas características morfológicas e de constituição totalmente alterada pela atividade minerária, bem como os processos deposicionais fluviais foram totalmente descaracterizados.

5.3.1.3 Hidrogeologia

O comportamento geológico homogêneo das unidades litoestratigráficas define o modo de ocorrência, condições de armazenamento e circulação das águas, bem como variações dos parâmetros físico-químicos dos recursos hídricos subterrâneos. Considerando-se a característica do tipo de espaço existente nos materiais geológicos que pode conter água em sub-superfície, distinguem-se dois domínios hidrogeológicos na AID: poroso e fraturado.

Os aqüíferos porosos contém água nos espaços (primários e/ou secundários) entre os grãos e, os aqüíferos fraturados, constituídos por rochas magmáticas (plutônicas e vulcânicas), além de metamórficas, contém água entre espaços formados por processos rúpteis em diáclases, fraturas e fissuras.

Com base na distribuição dos tipos litológicos (**Seção 5.3.1.1** - Análise de Terrenos) observa-se que na AID do Trecho Norte do Rodoanel afloram os Aquíferos Cristalino e São Paulo, além de aquíferos aluvionares associados às planícies fluviais dos principais corpos d´água. Na **Tabela 5.3.1.3.a** é apresentada uma síntese das características litológicas e hidrogeológicas das unidades litoestratigráficas aflorantes que compõem os sistemas aqüíferos encontrados na AID. O Aquífero Cristlino é do tipo fissural ou fraturado e os Aquiferos São Paulo e Aluvionar são porosos.

Tabela 5.3.1.3.a
Síntese das características litológicas dos aqüíferos aflorantes encontrados na AID

Idade	Unidade Litoestratigráfica	Litologias	Características do Aqüífero
Pleistoceno/ Holoceno	Depósitos Aluviais	Areias de granulometria variável, argilas, siltes, cascalhos e matéria orgânica	Poroso, livre, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico e com espessuras variadas. Baixa produtividade: vazões médias predominantes entre 1 e 30 $m^{3/}$/h.
Paleógeno/ Neógeno	Formação São Paulo e Coberturas Indiferenciadas Correlatas	Argilitos, siltitos, arenitos finos argilosos, arenitos grossos, cascalhos, conglomerados e argila orgânica.	Poroso, livre a semi-confinado, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico, de porosidade primária e espessura média de 100m.Produtividade média: 20 e 40 m^3/h.
Proterozóico	Suíte granítica Fácies Cantareira (PSyc)	Granitos foliados e ortognaisses calcialcalinos	Fissural, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico e com profundidades de 50 a 100 m. Pode armazenar água em suas camadas intemperizadas. Produtividade média: 1 e 23 m^3/h.
	Grupo São Roque (PSs)	Xistos, filitos, metassiltitos, migmatitos, anfibolitos e quartzitos.	

Fonte: DAEE *et al.* (2005), BISTRICHI *et al.* (1981), PERROTA *et al.* (2005).

O Sistema Aqüífero Cristalino ocorre na AID associando-se às rochas cristalinas alteradas e fissuradas, como os granitos, xistos, filitos, anfibolitos e migmatitos; amplamente verificados na AID e que sustentam principalmente terrenos de Amorreados Montanhosos e Baixos. Dentre as rochas cristalinas mapeadas na AID, os granitos são os que apresentam menor potencial de produção, enquanto que os xistos, filitos e os migmatitos devem apresentar melhores condições hidrogeológicas devido à foliação (natural) que nelas ocorrem, mas também devido à decomposição mais rápida.

O Sistema Aqüífero São Paulo, associado aos sedimentos terciários da bacia de São Paulo, apresenta área de ocorrência mais restrita se comparada ao Sistema Aquífero Cristalino, com distribuição no extremo sudeste da AID, principalmente em terrenos Colinosos.

Os aqüíferos aluvionares, em geral são estreitos, descontínuos e pouco profundos em terrenos de Amorreados; apresentando maior extensão em profundidade quando entremeados em terrenos Colinosos, como ocorre na porção leste da AID, em porção média do Rio Baquirivu e tributários. Esses aqüíferos possuem capacidade de produzir água somente para abastecimento local, sem importância regional. Entretanto, em função da baixa profundidade do nível da água, estes sedimentos quaternários apresentam alto índice de vulnerabilidade à alterações externas.

Qualidade das Águas

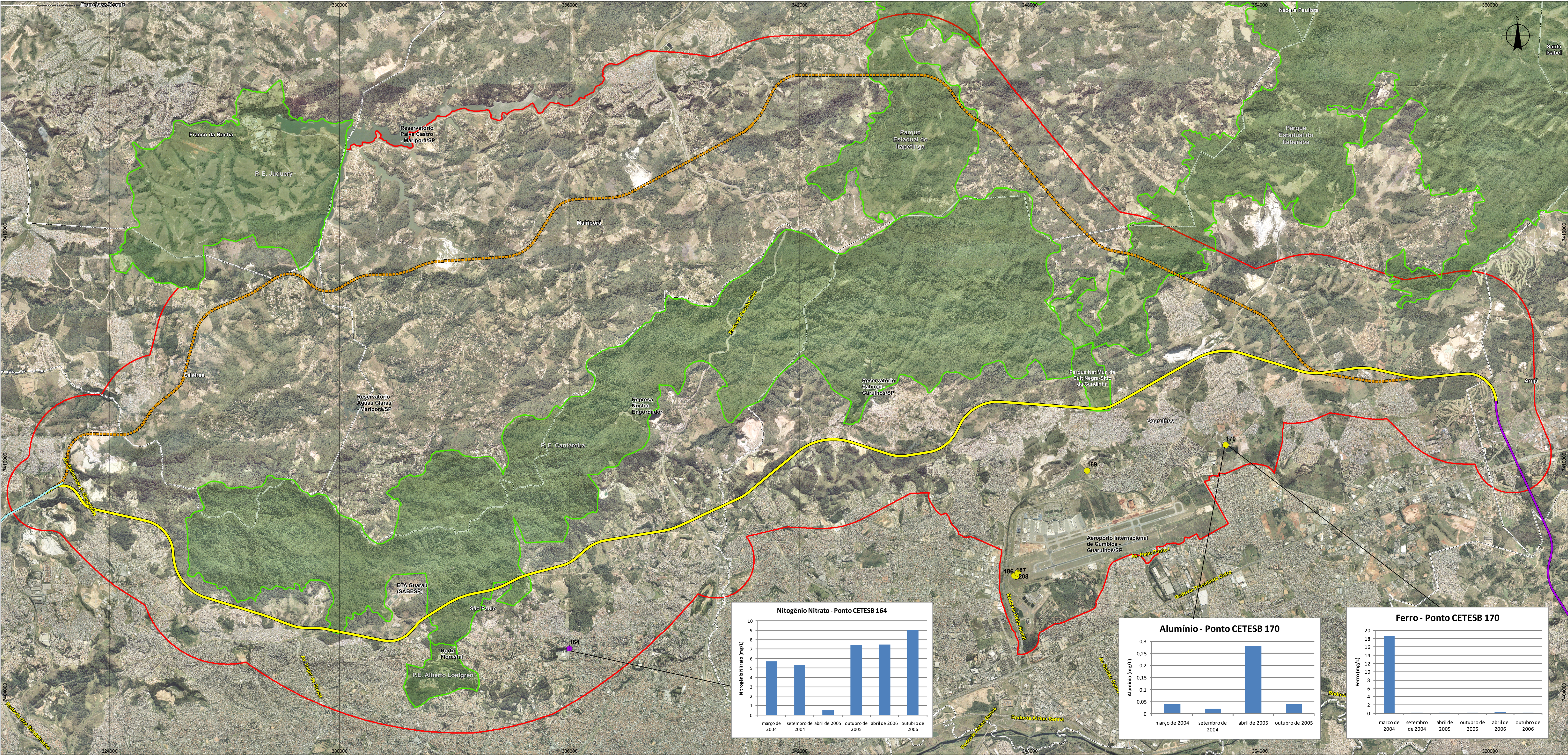
Relacionado à qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da AID, foram consultados os dados apresentados no Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2004-2006 (CETESB, 2007). Todos os pontos de monitoramento da CETESB situam-se na UGRHI 06, somando um total de 6 pontos, sendo 1 no Aqüífero Pré-Cambriano ou Cristalino e 5 no Aqüífero São Paulo (1 desativado), distribuídos entre poços de abastecimento público, uso para serviço e produção de águas minerais. Na **Tabela 5.3.1.3.b** são expostas as principais informações acerca da localização dos pontos, aquíferos pertencentes e vazões e na **Figura 5.3.1.3.a** é mostrada a distribuição dos pontos.

Tabela 5.3.1.3.b
Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas da CETESB na AID

Ponto	Município	Descrição do Ponto	Aqüífero	Coordenadas Zona 23		Vazão (m^3/h)
				UTM N	UTM E	
169	Guarulhos	SAAE – P14	São Paulo	7409775	349495	20 a 40
170	Guarulhos	SAAE – P17	São Paulo	7410444	353110	20 a 40
186	Guarulhos	P4 Aeroporto Guarulhos	São Paulo	Desativado		20 a 40
187	Guarulhos	P2 Aeroporto Guarulhos	São Paulo	7407020	347640	20 a 40
208	Guarulhos	P6 Aeroporto	São Paulo	7407035	347600	20 a 40
164	São Paulo	Empresa de min. Água Fontalis LTDA	Cristalino	7405141	335991	1 a 6

Fonte: CETESB (2007)

Na **Tabelas 5.3.1.3.c** e **5.3.1.3.d** são apresentadas as concentrações de alguns parâmetros dos pontos de monitoramento da CETESB na AID, respectivamente, para os Aquíferos Cristalino e São Paulo. A partir da análise dos dados é possível observar algumas diferenças com relação às águas desses dois aqüíferos, além de algumas diferenças entre os pontos. Por exemplo, as águas do Aquifero Cristalino possuem, em geral, pH menor, portanto, são um pouco mais ácidas que as do Aquífero São Paulo.

Destaca-se também que as amostras do Ponto 164, apresentaram maiores teores de N-Nitrato que as demais, o que é um indício de alteração da qualidade da água subterrânea do ponto, conforme apresentado na **Figura 5.3.1.3.b**.

LEGENDA
Pontos de Monitoramento - Aquífero Cristalino
Pontos de Monitoramento - Aquífero São Paulo
Rodoanel Trecho Oeste (Existente)
Rodoanel Trecho Leste (Projeto)
Macro-diretrizes de Traçado
Alternativa Interna
Alternativa Intermediária
Unidades de Conservação de Proteção Integral
Divisa de Municípios
Limite da Área de Influência (AID)
LOCALIZAÇÃO NA FOLHA
Figura 5.3.1.3.a:
PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
CLIENTE:
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
PROJETO:
EIA/RIMA - TRECHO NORTE DO RODOANEL MARIO COVAS
Nº Des. JGP: Águas Subterrâneas.mxd
DATA: 22/08/10
RESPONSÁVEL 1:
1:50.000
0 0,25 0,5 1 1,5 2 2,5 Km
Projeção: Universal Transverse de Mercator - Fuso 23S
Datum: Córrego Alegre
FONTE: Relatório da qualidade das águas subterrâneas. CETESB, 2007.
BASE: Base Aerofotogrametria S.A. - Maio a Outubro de 2007. Escala 1:30.000.
Nitogênio Nitrato - Ponto CETESB 164
Alumínio - Ponto CETESB 170
Ferro - Ponto CETESB 170
Franco da Rocha
P.E. Juquery
Reservatório Paiva Castro Mairiporã/SP
Mairiporã
Parque Estadual do Itapetinga
Reservatório Águas Claras Mairiporã/SP
Represa Núcleo Engordador
P.E. Cantareira
Reservatório Cabuçu Guarulhos/SP
ETA Guaraú (SABESP)
Morro Florestal
P.E. Alberto Loefgren
Aeroporto Internacional de Cumbica Guarulhos/SP
Guarulhos
Santa Isabel
164
170
189
186
187
208

Tabelas 5.3.1.3.c
Concentrações de alguns parâmetros dos pontos de monitoramento da CETESB na AID – Aquifero Cristalino

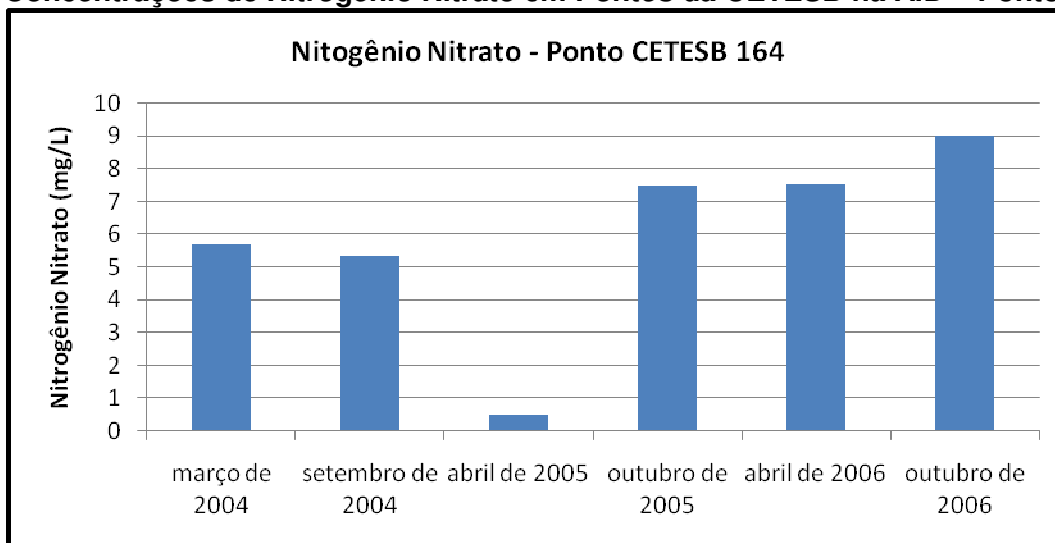
Pto	Data de Coleta	pH	Condutividade Elétrica (uS/cm)	Sólidos Diss. Totais (mg/L)	Resíduo Total (mg/L)	Dureza Total (mg/L)	Cloreto Total (mg/L)	Fluoreto Total (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Nitrogênio Kjeldahl (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Bactérias Hetero-tróficas (UFC/mL)
164	março de 2004	5,5	112,9	143	-	24,3	3,75	< 1,20	< 0,003	0,04	5,7	-	2
	setembro de 2004	5,6	112,6	114	-	28	3,78	< 0,12	< 0,003	0,52	5,35	-	110
	abril de 2005	5,6	113,7	136	136	28,8	4,52	< 0,12	< 0,003	0,1	0,49	0,004	230
	outubro de 2005	5,4	115,5	126	130	74,8	3,99	< 0,12	0,1	NC	7,46	< 0,004	43
	abril de 2006	5,6	118,3	100	110	26,3	3,92	< 0,12	0,05	NC	7,5	< 0,004	20
	outubro de 2006	5,5	121,2	114	116	29	4,8	< 0,10	0,11	NC	9	< 0,004	25

Fonte: CETESB (2007)

Tabelas 5.3.1.3.d
Concentrações de alguns parâmetros dos pontos de monitoramento da CETESB na AID – Aquifero São Paulo

Pto	Data de Coleta	pH	Condutividade Elétrica (uS/cm)	Sólidos Diss. Totais (mg/L)	Resíduo Total (mg/L)	Dureza Total (mg/L)	Cloreto Total (mg/L)	Fluoreto Total (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Nitrogênio Kjeldahl (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Bactérias Hetero-tróficas (UFC/mL)
169	março de 2004	7,3	148,4	153	-	30,9	1,7	< 1,2	0,08	0,31	< 0,2	-	48
	setembro de 2004	7,1	138,2	135	-	31,2	0,88	0,4	0,08	0,46	< 0,2	-	72
	abril de 2005	7,5	146,2	132	132	32,6	< 0,5	0,45	< 0,030	< 0,100	0,33	0,005	7
	outubro de 2006	7,5	142,6	150	154	30,2	1,2	0,33	< 0,030	-	< 0,2	< 0,004	0
170	março de 2004	7	166,4	227	NC	35,3	1,89	< 1,2	0,27	0,28	< 0,2	-	230
	setembro de 2004	7,2	152,8	143	NC	33,6	1,35	0,53	0,05	0,19	< 0,2	-	3
	abril de 2005	6,9	137,2	128	174	33,4	0,51	0,29	< 0,030	< 0,100	0,29	0,007	120
	outubro de 2005	7,8	160,1	132	186	83	0,54	0,56	0,15	-	< 0,2	< 0,004	6
	abril de 2006	7,3	144,4	142	146	30	1,24	0,6	0,03	0,2	< 0,2	< 0,004	18
	outubro de 2006	6,9	140,4	130	132	31,2	1,6	0,19	0,03	-	< 0,2	< 0,004	0
186	setembro de 2004	6	41,90	93	84	8,9	0,94	0,15	0,03	0,31	< 0,200	-	-
	abril de 2005	6,2	41,2	< 100	100	12,3	< 0,500	0,12	0,04	< 0,100	0,33	0,008	0
	outubro de 2005	6	41	< 100	< 100	18,1	< 0,500	< 0,12	0,12	-	< 0,200	< 0,004	-
	abril de 2006	6	40,3	100	102	8,66	0,93	< 0,12	< 0,03	0,03	< 0,200	< 0,004	7
187	março de 2004	6,2	61,5	98	103	15,4	1,02	0,18	-	-	< 0,200	-	49
	abril de 2005	6,5	55,7	< 100	120	13,4	< 0,500	0,15	< 0,03	< 0,100	< 0,200	< 0,004	43
	outubro de 2005	6,3	66,9	100	102	31,8	< 0,500	0,13	0,06		< 0,200	< 0,004	-
	abril de 2006	6,2	45,5	< 100	< 100	11,6	< 0,500	< 0,12	< 0,03		< 0,200	< 0,004	6
	outubro de 2006	6,1	64,3	106	108	15,1	1,2	< 0,10	< 0,03		< 0,200	< 0,004	0
208	outubro de 2006	-	49,6	< 100	102	102	< 0,500	< 0,10	0,06		< 0,200	< 0,004	17

Fonte: CETESB (2007)

Figura 5.3.1.3.b
Concentrações de Nitrogênio Nitrato em Pontos da CETESB na AID – Ponto 164

Fonte: CETESB (2007)

Com relação aos metais analisados, foi detectada a concentração de 0,003 mg/L de chumbo no ponto 170, pertencente ao Aquífero São Paulo, em coleta realizada em março de 2004. Apesar deste valor estar abaixo do valor de intervenção de 0,01mg/L, é superior ao valor de referência de qualidade para este aqüífero, que deve ser inferior a 0,002 mg/L.

Teores absolutos de ferro foram encontrados em todas as amostras analisadas com exceção do ponto 164, onde as concentrações eram inferiores a 0,01 mg/L. Em uma das coletas foi detectada concentrações acima do valor de intervenção de 0,3 mg/L no ponto 170, em coleta realizada em março de 2004. Nesta amostra foi obtida a concentração de 18,6 mg/L, ou seja, um valor cerca de 62 vezes o valor de intervenção. Também observa-se que as amostras apresentam valores superiores aos valores de referência para o aqüíferos São Paulo de 0,04 mg/L em várias ocasião, destacando-se o ponto 170, conforme observa-se na **Tabela 5.3.1.3.e**.

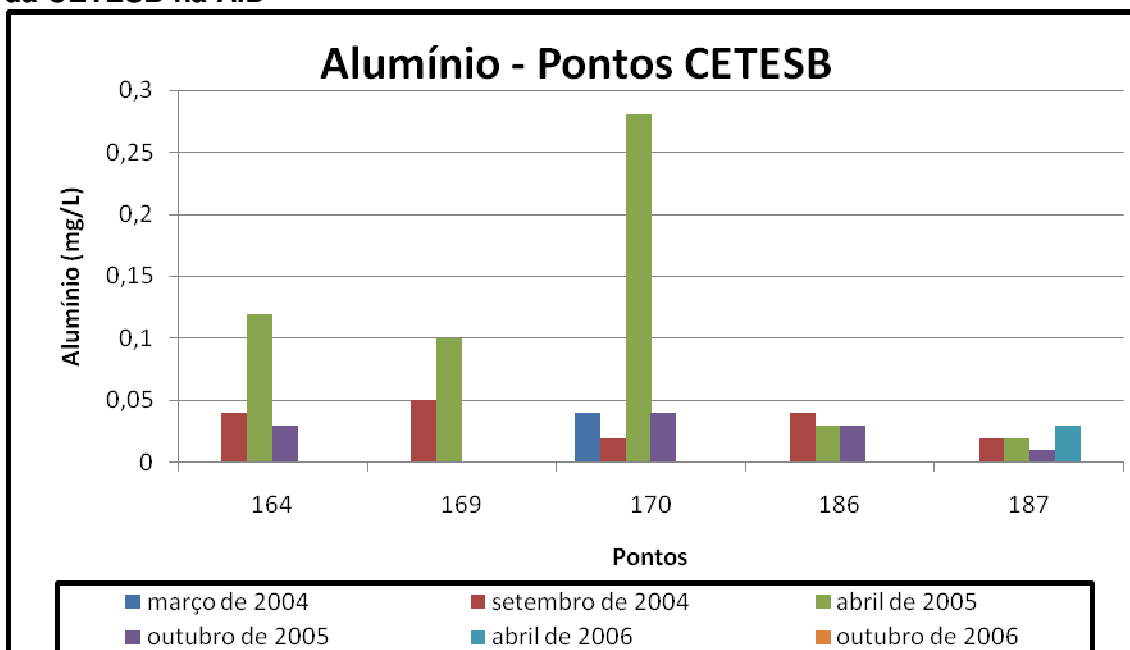
Na **Tabela 5.3.1.3.e** também são apresentadas as concentrações obtidas de Al, de acordo com as coletas efetuadas e na **Figura 5.3.1.3.c** são mostradas as concentrações deste elemento obtidas nos pontos de monitoramento da CETESB. Observa-se que em uma das coletas de amostras do ponto 170 foi obtida a concentração de 0,28 mg/L, ou seja, superior ao valor de intervenção de 0,2 mg/L.

Tabela 5.3.1.3.e
Concentrações de Al e Fe em amostras de águas subterrâneas dos pontos da CETESB na AID

Data de Coleta	164		169		170		186		187		208	
	Fe (mg/L)	Al (mg/L)	Fe (mg/L)	Al (mg/L)	Fe (mg/L)	Al (mg/L)	Fe (mg/L)	Al (mg/L)	Fe (mg/L)	Al (mg/L)	Fe (mg/L)	Al (mg/L)
03/04	<0,01	<0,01	0,17	<0,01	18,6	0,04	-	-	NC	NC	-	-
09/04	<0,01	0,04	0,27	0,05	0,15	0,02	<0,01	0,04	0,01	0,02	-	-
04/05	<0,01	0,12	0,27	0,10	0,19	0,28	0,05	0,03	0,02	0,02	-	-
10/05	<0,01	0,03	-	-	0,18	0,04	<0,01	0,03	< ,10	0,01	-	-
04/06	<0,01	< 0,01	-	-	0,21	<0,01	0,01	<0,01	0,06	0,03	-	-
10/06	<0,01	< 0,02	0,26	<0,02	0,19	<0,02	-	-	0,04	<0,02	0,02	<0,02

Fonte: CETESB (2007)

As concentrações de manganês nos pontos 169 e 170, ultrapassaram, respectivamente, duas vezes em 4 coletas e quatro vezes em 6 coletas, o padrão de potabilidade de 0,1mg/L, estabelecido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

Figura 5.3.1.3.c
Concentrações de Alumínio em Pontos de Monitoramento de Águas Subterrâneas da CETESB na AID

Do exposto verifica-se que com exceção do ponto 164, que apresentou concentrações recorrentes de Nitrato acima do valor de prevenção de 5 mg/l, os demais pontos apresentaram ocorrências pontuais de alterações da qualidade das águas subterrânea. No entanto, estas alterações pontuais são um indicativo da necessidade de monitoramentos mais sistemáticos.

5.3.1.4
Usos e Qualidade da Água

Qualidade da Água

Na **Seção 5.2.1.3**, que integra o Diagnóstico Ambiental da AII, foi apresentada a caracterização geral dos recursos hídricos superficiais, englobando os aspectos relativos à qualidade da água nas bacias hidrográficas da AII conforme as informações da rede de monitoramento da CETESB e campanhas especiais realizadas pela Sabesp.

Para a AID, em complementação à caracterização anterior, apresentam-se os resultados de campanhas de amostragem realizadas no interior do Parque Estadual da Cantareira e incluídas no Plano de Manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) desse parque, e das campanhas de amostragem de água superficial realizadas especialmente para este EIA, configurando uma linha de base antes da implantação do empreendimento. A localização dos pontos de amostragem de água estão apresentados na **Figura 5.3.1.4.a.**

Campanhas do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira

Para subsidiar o Plano de Manejo, foram realizadas amostragens de água em cursos de água no interior do parque, em seções situadas junto aos limites do Parque Estadual da Cantareira. As coletas foram realizadas em 25 e 26 de março e de 2 a 8 de abril de 2008 cujos resultados são resumidos na **Tabela 5.3.1.4.a.**

Tabela 5.3.1.4.a
Resultado das análises de qualidade de água – Plano de Manejo do PEC

Parâmetro	Unidade	Pontos de Amostragem							
		1	2	6	10	20	28	44	45
Temperatura do Ar	°C	13,0	13,0	16,0	13,0	15,0	16,0	30,0	30,0
Temperatura da Água	°C	15,5	14,9	15,1	15,5	15,0	17,4	19,3	20,0
pH		8,9	6,7	5,9	6,2	6,1	6,0	7,1	7,0
Solidos Dissolvidos Totais	mg/L	120,0	100,0	40,0	110,0	60,0	50,0	1,0	10,0
Oxigênio Dissolvido - OD	mg/L O_2	10,7	10,8	10,3	10,9	10,1	10,1	7,0	4,4
DQO	mg/L O_2	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	6,0
DBO_5 20°C	mg/L O_2	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	5,0	22,0
Cloreto	mg/L Cl^-	3,0	3,5	4,0	3,0	0,0	2,5	3,0	6,0
Fosfato Total	mg/L P	0,005	0,005	0,005	0,005	0,050	0,005	0,005	0,050
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	0,557	0,649	0,050	0,050	0,050	0,050	0,089	0,332
Nitrato	mg/L N	2,110	2,620	1,330	0,760	0,160	0,050	0,334	0,559
Nitrito	mg/L N	0,019	0,013	0,005	0,005	0,010	0,016	0,005	0,088
Coliformes Totais	NMP/100 mL	800	460	800	800	920	1600	430	3200
Coliformes Fecais	NMP/100 mL	10	46	260	260	260	260	10	1600

Fonte: FUNDAÇÃO FLORESTAL (2009).

Os cursos de água que correm integralmente no interior do Parque apresentam água em excelente qualidade, onde as concentrações de poluentes decorrentes de atividades humanas são virtualmente ausentes: baixas concentrações de DBO/DQO, compostos de nitrogênio e fósforo, assim como coliformes. As concentrações de OD mostram uma condição de supersaturação compatível com a condição de trechos de cabeceiras, onde a alta declividade e a existência de corredeiras e cachoeiras permite reaeração permanente das águas.

Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Caieiras
Nazaré Paulista
Santa Isabel
Arujá
Guarulhos
Itaquaquecetuba
São Paulo
Osasco
Suzano
Poá
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
P1
P2
P3
P4
P5
Rod. Fernão Dias
Rod. Pres. Dutra
Rod. Ayrton Senna
Rod. dos Bandeirantes
Rod. Anhanguera
Rodoanel Mario Covas
LEGENDA
Macro-Diretrizes para Rodoanel Norte
Limite da AID
Limite de Municípios
Parque Estadual da Cantareira
Curso d'água
Maciços d'água
Rodovias
Rodoanel - Trecho Leste
Viário
Pontos Monitoramento de Água
Campanhas
1 e 2 (em conjunto com Ictiofauna)
3
ASSINATURA:
FONTE: PRIME Engenharia.
BASE: Carta Topográfica IBGE, Escala 1:50.000, 1983/1984.
Acervo Cartográfico CEM, 2007.
ESCALA: 1:125.000
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura: 5.3.1.4.a:
PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA

O ponto 45, entretanto, apresenta qualidade discrepante dos demais. Trata-se de um curso d'água que drena o loteamento Samambaia, área lindeira ao Núcleo Águas Claras, que cruza os limites do parque já com indicações de poluição orgânica. A concentração de DBO atinge 22 mg/L e a de OD cai a 4,4 mg/L, superando até os limites da Classe 2. Isso mostra que, mesmo em áreas de baixa densidade e loteamentos de alto padrão, a qualidade da água sofre degradação caso não haja controle efetivo dos lançamentos *in natura* de esgotos domésticos nos cursos de água.

Campanhas Realizadas no âmbito do EIA

Duas campanhas foram realizadas em cinco pontos associados às campanhas de ictiofauna, realizadas em 28/08/2009 (estação seca) e em 11/03/2010 (estação chuvosa). Uma terceira campanha, realizada em 27 e 28/08/2010, buscou caracterizar a qualidade da água em 10 pontos situados em rios e córregos abrangidos pela AID. As coletas e análises de laboratório foram realizadas por empresa especializada e os laudos estão apresentados no **Anexo 3 (Volume IX).** Os pontos de amostragem estão descritos na **Tabela 5.3.1.4.b**.

Tabela 5.3.1.4.b
Pontos de Amostragem das Campanhas Espaciais para o EIA do Rodoanel Trecho Norte

Ponto	Corpo d'água	Localização
1ª e 2ª. Campanhas - Pontos associados às campanhas de icitiofauna		
I1	Reservatório Paiva Castro	Braço na Margem Esquerda da Represa Mairiporã – Rio Juqueri.
I2	Braço do Reservatório Paiva Castro	Corpo da Represa Mairiporã – rio Juqueri.
I3	Rio Cabuçu de Cima	Trecho a jusante da Represa do Engordador - Ribeirão Engordador.
I4	Braço do Reservatório Cabuçu	Trecho a jusante da Represa do Cabuçu - Ribeirão Cabuçu.
I5	Braço do Reservatório Tanque Grande	Represa Tanque Grande - Ribeirão Tanque Grande.
3ª. Campanha – Rios e Córregos na AID		
C1	Córrego Vargem Grande	Ponte na Av. Raimundo Pereira Magalhães, próximo do número 11.800, Pirituba, São Paulo
C2	Cabeceira do Córrego Cabuçu de Baixo	Ponte da Rua Talha-mar, próximo do número 180, Jd. Damasceno, São Paulo
C3	Córrego Cabuçu de Baixo	Travessia no canteiro central da Av. Inajar de Souza, altura do número 8.550, São Paulo
C4	Córrego Guaraú	Ponte na Estrada de Santa Inês, próximo do número 4.700, São Paulo
C5	Córrego não identificado, afluente do Rio Cabuçu de Cima	Ponte da Rua Kotinda, próximo do número 700, Tremembé, São Paulo
C6	Rio Cabuçu de Cima	Ponte na Estrada do Cabuçu, divisa de São Paulo e Guarulhos
C7	Córrego Capão da Sombra, afluente do Rio Baquirivu Guaçu	Ponte da Av. Jamil Zafir, próximo da foz, Guarulhos
C8	Rio Baquirivu Guaçu	Ponte de acesso ao aeroporto na Av. Jamil Zarif, Guarulhos
C9	Córrego não identificado, afluente do Rio Juqueri	Ponte na Estrada Municipal, próximo da Rod. Fernão Dias, Mairiporã
C10	Rio Pinheiros, afluente do R. Juqueri	Ponte na Rodovia SP-023, Mairiporã

As **Tabelas 5.3.1.4.c** e **5.3.1.4.d** resumem os resultados obtidos nas campanhas especiais realizadas.

Análise dos Resultados

- **Campanhas 1 e 2**

Essas campanhas foram realizadas em pontos onde houve coleta de peixes para o diagnóstico da ictiofauna, e os parâmetros relevantes para a biodiversidade foram tratados na seção correspondente.

Cabe, entretanto, complementar a avaliação, na perspectiva da contaminação orgânica decorrente da ação humana e da ocupação do solo nas bacias de contribuição. É bastante baixa a presença de matéria orgânica, pois em ambas as campanhas as concentrações de DBO ficaram no limite de detecção do método, a 2 mg/L em todos os pontos amostrados. Apesar disso, as concentrações de OD mostraram-se baixas, variando entre 1,1 e 1,8 mg/L na 1ª Campanha e entre 0,8 e 2 mg/L nos pontos P1, P2 e P3 na 2ª. Campanha. Nessa campanha os valores de OD nos pontos P4 e P5 mostraram-se bastante elevadas: 6,8 e 9,2 mg/L, repectivamente.

As concentrações de nitrogênio são baixas e não apresentam grande discrepância entre as duas campanhas. O fato que chama a atenção é a elevada concentração de Fósforo Total na 1ª. Campanha, em todos os pontos: são valores excepcionalmente altos, principalmente se comparados com a 2ª, campanha, razão pela qual esses resultados devem ser vistos com cautela, apesar de os valores terem sido confirmados pelo laboratório responsável pela coleta e pelas análises.

- **Campanha 3**

Esta campanha retrata as condições de qualidade de água em cursos de água na AID, a maioria deles na região próxima do traçado recomendado (pontos C1 a C8). Os resultados mostram que todos esses cursos de água das sub-bacias atravessadas apresentam qualidade de água bastante degradada, indicando a precária rede de infraestrutura sanitária disponível nessa região periférica dos municípios de Guarulhos e São Paulo.

As concentrações de matéria orgânica e de nutrientes, assim como de coliformes termo-tolerantes e fecais, confirmam a presença de esgotos domésticos em quantidades elevadas. As concentrações de DBO acima de 100 mg/L e há praticamente anaerobiose em todos os pontos amostrados, exceto no ponto C6. Este ponto está localizado no Rio Cabuçu de Cima, na divisa de São Paulo e Guarulhos, e drena área ainda pouco urbanizada. Há que se registrar, também, a presença de lançamentos do tipo industrial, como demonstram as concentrações de DQO e de metais em alguns desses pontos. Valores elevados de turbidez também são observados. Registra-se a grande diferença observada na qualidade da água dos cursos de água nos trechos no interior do Parque da Cantareira e logo a jusante nos trechos urbanos. Na Tabela 5.3.1.4.a o ponto 10 corresponde a um dos formadores do córrego Cabuçu de Baixo que, pouco a jusante, foi amostrado no ponto C3.

Em contraste também com as condições sanitárias dos cursos de água ao sul da Cantareira, estão os pontos situados na bacia do rio Juqueri (C9 e C10), os quais apresentam boas condições, com concentrações de OD acima de 7,4 mg/L e DBO abaixo do limite de detecção de 2 mg/L.

Tabela 5.3.1.4.c
Resultados das Análises de Qualidade de Água – 1ª e 2ª Campanhas

Parâmteros	Unidade	LQ	1a. Campanha (seca) - 28/08/2009					2a. Campanha (úmida) - 11/03/2010				
			P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
Parâmetro	**Hora da Coleta**		8:15	07:45	10:00	09:15	11:10	08:55	07:50	15:25	14:15	11:00
Temperatura	ºC		19	16	18	17	21	24	23	23	27	25
Temperatura do ar	ºC		12,5	12,3	18,4	15,08	22,5	23	23	23	27	25
Condutividade	µS/cm	1	48	33	46	30	46	58	195	38	35	55
Turbidez	UNT	0,1	1,2	1,1	2,9	1,1	2,9	11	9,6	5,7	4,8	6,4
pH (a 20ºC)		0-14	5,57	5,91	5,13	5,34	5,43	6,6	6	6,00	6,5	6,10
Potencial Redox	mV		97,8	57,0	115,4	105,8	110,1	150,0	168,0	103,0	106,0	116,0
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	81	38	35	45	45	45	88	31	31	57
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,16	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	0,1	1,8	0,38	0,48	1,9	0,39	0,42	0,44	0,82	0,5	0,42
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	1,8	1,8	1,1	1,8	1,5	2	0,8	1,3	6,8	9,2
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	1	1	1	1	3	148	411	80	19	1.120
Óleos e Graxas	mg/L	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006
Cádmio Total	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Manganês Total	mg/L	0,01	0,02	0,042	0,385	0,026	0,144	0,01	0,114	0,027	0,058	0,198
Níquel Total	µg/L	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,0
Fósforo Total	mg/L	0,01	15,25	20,00	18,15	17,25	18,8	0,185	0,203	0,280	0,275	0,185
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,01	0,016	0,01	0,079	0,11	0,01	0,021	0,025	0,01	0,019
Cobre Dissolvido	mg/L	0.005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,029	0,054	0,408	0,204	0,212	0,348	0,374	0,106	0,259	0,206
Nitrato	mg/L	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,1	0,2	0,4	0,6	0,1	0,1
Nitrito	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
DBO	mg/L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DQO	mg/L	5	7	5	7	8	5	12	8,0	11	10	8

Tabela 5.3.1.4.d
Resultados das Análises de Qualidade de Água – 3ª Campanha

Parâmteros	Unidade	LQ	3a. Campanha (estação seca)									
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
		Dia da Coleta	28/08/2010						27/08/2010			
Parâmetro		**Hora da Coleta**	8:40h	12:10h	16:20h	15:50 h	9:00h	11:35h	8:45h	10:30h	16:05h	13:40h
Temperatura	ºC		25	27	23	25	23	23	20	20	19	18
Temperatura do ar	ºC		24,2	23,4	24,8	24,8	23,9	24,3	24,2	24,2	24,5	24,5
Condutividade	µS/cm	1	721	138	562	666	268	554	198	192	139	81
Turbidez	UNT	0,1	97	270	452	489	37	30	366	74	4,6	7
pH (a 20ºC)		0-14	6,86	6,94	6,84	7,02	6,61	7,1	7,3	7,05	6,78	6,82
Potencial Redox	mV		-13	-15,0	-13,0	-24,0	2,0	-26,0	-36,0	-23,0	-7,0	-10,0
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	513	87	399	478	184	381	125	126	95	54
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,697	0,032	0,056	0,125	0,01	0,098	0,025	0,019	0,01	0,011
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,915	0,5	0,5	0,556	0,859	0,318	0,649	0,77	0,2	0,2
Cádmio Total	mg/L	0,001	0,001	0	0	0,001	0	0,001	0,001	0	0	0
Cromo Total	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,049	0,391	0,0	0,01	0,39	0,018	0,1	0,01
Manganês Total	mg/L	0,01	0,269	0,365	1,2	0,476	0,249	0,388	0,396	0,421	0,107	0,043
Níquel Total	mg/L	10	10	10	12,4	12,4	10	10	31,9	23,9	10	10
Fósforo Total	µg/L	10	3617	4321	6621	4889	1119	289	4166	2011	142	116
Nitrato	µg/L	0,1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,7	1	1	0,6	0,2
Nitrito	mg/L	0,02	0,1	0,04	0,1	0,04	0,03	0,07	0,2	0,2	0,02	0,0
Nitrogenio Amoniacal	mg/L	0,1	21,3	17,7	19,2	22,7	10,5	10,90	24,70	34,8	0,10	0,10
Nitrogenio Total	mg/L	0,5	24,7	27	55,1	27,3	13,6	16,4	27,2	38,4	1,2	0,76
Nitrogenio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	24,7	27	55	27,3	13,5	15,6	27,2	38,4	0,63	0,56
Oxigenio Dissolvido	mg/L	0,1	2,5	2	0,6	1,3	2,7	5,4	2,5	2	7,4	7,6
Coliformes Fecais	NMP/100mL	10000	14600000	2187000	2359000	2282000	1515000	30760	300	2909000	20980	2350
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	10000	14600000	2187000	2359000	2282000	1515000	30760	300	2909000	20980	2350
Óleos e Graxas	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mercúrio Total	mg/L	0,000058	0,00015	0,0005	0,00015	0,00015	0,00006	0,00006	0,0	0,00015	0,00006	0,00006
DBO	mg/L		163	173	107	147	21	2	163,0	108	2	2
DQO	mg/L		405	433	512	447	69	17	315,0	256	7	7

Usos da Água

O levantamento dos usos da água na AID foi realizado através de vistorias e complementado por consulta ao banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), responsável pela outorga de uso dos recursos hídricos e que dispõe das informações cadastrais quanto aos usos da água. Um resumo das outorgas na AID é apresentado na **Tabela 5.3.1.4.e**

Tabela 5.3.1.4.e
Número de Outorgas para Uso de Recursos Hídricos na AID

Tipo de Uso	Quantidade	%
Captação	**296**	**45%**
Subterrânea	243	37%
Superficial	53	8%
Lançamento Superficial	**55**	**8%**
Obras Hidráulicas	**129**	**20%**
Barramento e Reservação	41	6%
Canalização	69	11%
Proteção de leito	5	1%
Desassoreamento	14	2%
Travessias	**171**	**26%**
TOTAL GERAL	**651**	**100%**

Os usos da água podem ser classificados, de modo geral, como (i) usos consuntivos, como abastecimento humano e animal, irrigação e abastecimento industrial, entre outros; e (ii) usos não consuntivos, como a geração de energia elétrica, a pesca, a piscicultura, o afastamento e diluição de efluentes, os usos recreacionais e a navegação.

Na AID foram identificados os seguintes usos:

- *Abastecimento público*: há captação de águas superficiais para dois sistemas produtores: (i) o Sistema Produtor Cantareira operado pela SABESP, que fornece 33m^3/s para abastecimento do sistema integrado da RMSP, dos quais cerca de 4,0 m^3/s representa a contribuição própria da bacia do Rio Juqueri; (ii) o sistema operado pelo SAAE de Guarulhos, que capta cerca de 300 L/s no reservatório Cabuçu. O sistema de Guarulhos é abastecido também por captações subterrâneas em 25 poços tubulares que fornecem cerca de 240 L/s e por água tratada proveniente do Sistema Produtor Cantareira. Registra-se ainda um sistema de captação individual existente no Ribeirão Águas Claras que atende ao Condomínio Alpes da Cantareira com vazão média de 10L/s.
- *Abastecimento industrial*: O cadastro de Outorgas do DAEE indica que há ainda captações superficiais e subterrâneas para abastecimento de atividades industriais, especialmente em Guarulhos e São Paulo.
- *Usos recreacionais*: os reservatórios de água situados na AID são utilizados para fins recreacionais, além de pesca em inúmeros estabelecimentos do tipo “pesque e pague”, instalados em pequenos reservatórios (tanques) construídos com o barramento de pequenos cursos de água da rede drenagem.
- *Afastamento e diluição de esgotos*: uso verificado nas várias sub-bacias que integram a AID, em áreas desprovidas de rede de coleta de esgotos ou sistemas de afastamento para estações de tratamento.

5.3.1.5
Ruído

Visando estabelecer uma linha base para avaliação do impacto acústico decorrente da futura operação do Trecho Norte do Rodoanel, foram selecionados 22 pontos onde foram realizadas medições de ruído, com acompanhamento da CETESB, em uma campanha conduzida nos dias 24/08, 25/08 e 26/08/2010. Como critério para a seleção dos pontos, em conjunto com técnicos da CETESB, foram pré-identificados receptores considerados críticos, como por exemplo, hospitais, escolas e residências, selecionados a partir das análises de uso e ocupação do solo na AID.

As medições buscaram fornecer dados sobre uma grande variedade de situações de ocupações existentes em locais próximos ao traçado escolhido. Os critérios utilizados na seleção dos pontos de medição procuraram garantir uma adequada cobertura de todas as situações pertinentes no entorno da futura faixa de domínio.

Na **Tabela 5.3.1.5.a** apresentam-se os resultados das medições efetuadas. O **Mapa 5.3.1.5.a** apresenta os pontos onde foram realizadas as medições e as **Fichas de Medição de Ruído,** documentando individualmente os resultados e características de cada medição, são apresentadas ao final desta seção.

Tabela 5.3.1.5.a
Características dos Pontos de Medição, Valores Medidos (dB(A)) e Comparação com o NCA da NBR 10.151

Ponto	Localização	Tipo de Ocupação	L_{RA}	NCA
São Paulo				
P1	Escola Estadual Professor Carlos Borba - Rua Joana Pedroso dos Santos, 101	Área de Escola	68,1	50
P2	Igreja Pentecostal Sarça Ardente - Estrada Sítio dos Monteiros	Área de Sítios e fazendas	51,6	40
P3	Rua D, 47A - Jardim Vitória Régia	Área mista, predominantemente residencial	61,3	55
P4	Rua Elias Galvão, 218	Área mista, predominantemente residencial	55,9	55
P5	C.E.U. Paz - Rua Daniel Cerri, 1549 - Jardim Paraná / Brasilândia	Área de Escola	63,4	50
P6	ESPRO Ensino Social Profissionalizante - Avenida Arquiteto Roberto Aflalo, 31	Área de Escola	66,6	50
P7	EMEI Profa Maria Lúcia Petit da Silva - Rua Lembrança x Rua Solar	Área de Escola	61,0	50
P8	Avenida Santa Inês, em frente ao conjunto de edifícios	Área mista, predominantemente residencial	52,9	55
P9	Condomínio Fechado Residencial Itatinga 1	Área estritamente residencial	40,9	50
P10	Clube de Campo Centro Campestre - Rua Julião Fagundes, 652B	Área de Sítios e fazendas	50,0	40
P11	P11- Rua Antônio Maria - Chácara Souza	Área mista, predominantemente residencial	48,1	55
Guarulhos				
P12	Viela Gregório, 11	Área mista, predominantemente residencial	52,0	55
P13	Centro de Convivência Cabuçu - Rua	Área mista,	55,7	55

Mairiporã
Caieiras
PQ. EST. CANTAREIRA
São Paulo
PQ. EST. ALBERTO LOEFGREN
FERNÃO DIAS
BR-381
SP-348
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
P12
LEGENDA:
TRECHO NORTE DO RODOANEL
Pn PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO
LIMITE DE MUNICÍPIOS
LIMITE DO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS.dwg
ARTICULAÇÃO FOLHAS
01
02
Arujá
Itaquaquecetuba
N
RESPONSÁVEL:
FABRIZIA OLIVERII
JGP
ENGENHEIRA CIVIL - CREA: 5061223894
PROJETO DO TRAÇADO DO TRECHO NORTE DE 15/08/2010.
BASE: B.A.S.E. Aerofotogrametria S/A (05 a 10/2007) - escala original 1:30.000
ESCALA: 1:25.000
DES. Nº: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS.dwg
DATA: 27/08/2010
REV.: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Mapa 5.3.1.5.a:
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO
FOLHA 01/02

PQ. EST. CANTAREIRA
PQ. EST. SERRA ITABERABA
GUARULHOS
P13
P14
P15
P16
P17
P18
P19
P20
P21
P22
Guarulhos
BR-116 - DUTRA
BR-116
SP-070
LEGENDA:
TRECHO NORTE DO RODOANEL
PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO
LIMITE DE MUNICÍPIOS
LIMITE DO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS.dwg
ARTICULAÇÃO FOLHAS
Franco da Rocha
01
02
Caieiras
Mairiporã
PQ. EST. CANTAREIRA
São Paulo
Guarulhos
Arujá
Itaquaquecetuba
FERNÃO DIAS
BR-381
RESPONSÁVEL:
FABRIZIA OLIVERII
JGP
ENGENHEIRA CIVIL - CREA: 5061223894
PROJETO DO TRAÇADO DO TRECHO NORTE DE 15/08/2010.
BASE: B.A.S.E. Aerofotogrametria S/A (05 a 10/2007) - escala original 1:30.000
ESCALA: 1:25.000
DES. Nº: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS.dwg
DATA: 27/08/2010
REV.: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Mapa 5.3.1.5.a:
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO
FOLHA 02/02

Tabela 5.3.1.5.a
Características dos Pontos de Medição, Valores Medidos (dB(A)) e Comparação com o NCA da NBR 10.151

Ponto	Localização	Tipo de Ocupação	L_{RA}	NCA
	Cabuçu, em frente ao nº 170	predominantemente residencial		
P14	Escola Municipal Recreio São Jorge - Rua Itororó	Área de Escola	54,5	50
P15	Escola Municipal Jean Piaget - Rua Geraldo José de Moura, 37 – Jd. Acácia	Área de Escola	52,2	50
P16	Chácara Nossa Senhora da Aparecida - Estrada Silvestre Pires de Freitas	Área de Sítios e fazendas	50,3	40
P17	Escola Municipal na Rua Dias Gomes, 268	Área de Escola	63,5	50
P18	Rua Luiz Mori, esquina com a Rua Felicidade Batista Cardoso	Área mista, predominantemente residencial	59,2	55
P19	Rua das Margaridas, 28	Área mista, predominantemente residencial	60,7	55
P20	Avenida Particular, esquina com a Rua Horizonte	Área mista, predominantemente residencial	52,6	55
P21	Recanto do Idoso "Nosso Lar" - Rua Serra Azul, 469	Área mista, predominantemente residencial	56,5	55
P22	Estrada dos Vados, equina com a Rua Jujiro Nakayama	Área mista, predominantemente residencial	61,2	55

Metodologia das Medições de Ruído

Todas as medições foram externas e realizadas durante o período diurno. Não houve ocorrência de chuva durante a campanha, que foi acompanhada por técnicos da CETESB.

Para as medições foi utilizado medidor de nível sonoro com análise estatística de dados, marca Brüel & Kjaer, modelo: 2238 – C (Certificado de calibração INMETRO N° Brüel & Kjaer 1512009 de 28/05/2009, apresentado no **Anexo 4**).

Os dados foram transferidos e processados em fichas individuais, utilizando-se o Software de Transferência de Dados Evaluator Type 7820-7821 - Versão 3.31 da Brüel & Kjaer Applications.

Ressalta-se que o decibelímetro utilizado é de última geração e realiza a correção automática do LA_{eq}, dispensando os cálculos de nível corrigido de ruído (Lc) para ruído sem caráter impulsivo e ruído sem componentes tonais, conforme previsto no Anexo A da NBR Nº 10.151 (rev. Junho 2000).

Em cada ponto selecionado, foram feitas medições de nível sonoro mediante posicionamento do medidor na altura de 1,20 m sobre o nível do solo e com afastamento mínimo de 2,00 m com relação a muros ou outras barreiras físicas próximas. O medidor foi mantido imóvel sobre tripé durante a medição.

O tempo de medição foi estabelecido estatisticamente a partir da leitura do medidor, concluindo quando o LA_{eq} (nível de pressão sonora equivalente em decibéis ponderados em “A” [dB (A)]) se estabiliza em função da acumulação estatística de dados de medição. Em geral, isso ocorre após 5 a 7 min. de medição contínua, porém para melhor caracterização do ruído ambiente L_{RA}, e atendimento à Decisão de Diretoria da CETESB Nº100/2009/P, nesta campanha foi adotado o período mínimo de 10 minutos de medição em cada ponto.

Os parâmetros anotados para cada medição incluíram LA_{eq}, $L_{10,}$ L_{50} e L_{90} (ruído de fundo), e L_{min} e L_{max}. Ressalte-se que o L_{10}, $L_{50,}$ L_{90}, L_{min} e L_{max}, têm função meramente referencial, não tendo relevância para efeitos de comparação aos padrões legais. O L_{90}, que tinha função legal na versão de dezembro de 1997 da NBR 10.151, deixou de ser contemplado na revisão de junho de 2000 dessa norma.

O LA_{eq} representa o nível de ruído que, emitido de forma constante, apresenta a mesma energia da fonte medida na prática. É, portanto, considerado como sendo indicativo do ruído médio, sendo, por esse motivo, o parâmetro que deve ser utilizado para a comparação com os padrões e limites estabelecidos nas normas legais aplicáveis.

O L_{RA} representa o nível de ruído ambiente, ou seja, o nível de pressão sonora equivalente, ponderado em “A”, no local e horário considerados e na ausência do ruído gerado pela fonte sonora em questão.

O L_{10} corresponde ao nível de som que é ultrapassado somente em 10% do tempo de medição. Desta forma, é indicativo do nível máximo de ruído, excluindo-se os picos sonoros mais acentuados e atípicos, tais como explosões, ruídos de quedas, escapamentos, buzinas, etc.

O L_{50} corresponde ao nível de som que é ultrapassado em 50% do tempo de medição.

O L_{90} corresponde ao nível de ruído que é ultrapassado em 90% do tempo, ou seja, o nível sonoro que permanece por praticamente todo o tempo, sendo por isto considerado indicativo do ruído de fundo.

Os níveis mínimos e máximos de ruído durante o período de cada medição também foram anotados por constituir parâmetros complementares de referência.

Nos locais de medição em que existem eixos viários, foram feitas contagens de tráfego simultâneas ao período de medição, em que foram anotadas também as porcentagens de tráfego constituído por ônibus e caminhões.

Todos os pontos foram fotografados e informações relevantes, como ocorrência de ruídos atípicos e distância horizontal entre o ponto de medição e o traçado, foram anotadas. As informações referentes a cada medição foram consolidadas em **Fichas de Medição de Ruído**, apresentadas no final desta seção.

Metodologia da Análise dos Dados Obtidos

Para a análise dos dados obtidos em campo, os níveis de pressão sonora medidos nesta campanha foram comparados aos padrões legais, mais especificamente aos Níveis de Critério de Avaliação (NCA), para ambientes externos, estabelecidos pela NBR 10.151/2000.

Através dessa comparação foi possível identificar os locais que já apresentam atualmente níveis de ruído acima do NCA recomendado para o tipo de uso do solo. Isso ocorre principalmente no caso de bairros predominantemente residenciais onde há circulação de linhas de ônibus, usos comerciais, proximidade de indústrias, ou avenidas e ruas com tráfego intenso. No caso do Trecho Norte, foram também observadas interferências devido a existência de rotas de avião, principalmente no município de Guarulhos.

Paralelamente, os dados resultantes desta campanha de medição permitiram a realização de uma avaliação preliminar de futuros impactos acústicos através de uma modelagem com a utilização do software CadnaA, versão 3.7, da empresa alemã Datakustik. Esse software realiza uma previsão dos impactos acústicos decorrentes da implantação de obras lineares através do cadastro de dados referentes à situação atual (topografia do terreno, tipo de uso e ocupação do solo, viário existente com os dados de emissão de ruído ou de tráfego, entre outros dados disponíveis); e à situação futura (topografia projetada, geometria da via projetada, tipo de pavimento projetado, modelagem de tráfego, entre outros dados disponíveis). Os resultados são apresentados na Seção 7.4.3.4.

Padrões Legais

A aplicabilidade das normas legais em vigor ao ruído gerado em rodovias é uma questão que ainda depende de regulamentação legal complementar, haja vista que a maior parte da normatividade existente tem foco em fontes fixas.

Os níveis de ruído aplicáveis à operação rodoviária esbarram também na falta de legislação específica, pelo fato de não ser claro de quem é a responsabilidade pela manutenção dos padrões de ruído, uma vez que a fonte geradora são os veículos e não as rodovias e existem dispositivos legais específicos que estabelecem padrões máximos para ruído veicular (Resoluções CONAMA n^{os} 01/92, 02/92, 08/93, 17/95 e 252/99).

Sem prejuízo do exposto, a NBR 10.151 "*fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações*."

A Norma 10.151 especifica, no seu item 5.1, que os níveis de ruído devem ser medidos "externamente aos limites da propriedade que contém a fonte", cabendo, portanto a interpretação que os padrões legais devem ser observados no limite da faixa de domínio.

A Norma estabelece, além dos critérios de medição do ruído externo e interno às edificações, os *níveis de critérios de avaliação* – NCA compatíveis com o período do dia e tipos de áreas, classificados por tipo de uso do solo. Esses níveis, transcritos na **Tabela 5.3.1.5.b** a seguir, são indicativos da aceitabilidade dos níveis de ruído comunitário observados no entorno do Rodoanel Trecho Norte antes e depois da operação.

Tabela 5.3.1.5.b
Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) – conforme a NBR 10.151

Tipos de área	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Nota: ABNT. NBR 10.151 (rev. junho de 2000).

Análise dos Dados Obtidos em Campo

Dos 22 pontos onde foram efetuadas as medições, 77%, ou seja 17 pontos, apresentaram valores na medição maiores do que o NCA estabelecido na NBR 10.151.

Destes pontos, 5 apresentaram valores entre 50 e 55 dB(A), 4 apresentaram valores entre 55,1 e 60 dB(A), 6 apresentaram valores entre 60,1 e 65 dB(A) e 2 apresentaram valores entre 65,1 e 70 dB(A).

Esses valores superiores ao NCA correspondente, segundo a norma, foram encontrados ao longo de todo o traçado, sempre próximos a vias que possuem tráfego intenso, ou a urbanizações onde o próprio ruído de fundo produzido pelos moradores ultrapassa o padrão recomendado.

No caso dos Pontos P2, P10 e P16, localizados em áreas de usos rurais, os níveis atuais de ruído ambiente são bastante baixos, sendo audíveis sons provenientes principalmente de animais e insetos.

Da mesma forma, cabe mencionar que parte do traçado do Rodoanel Trecho Norte encontra-se inserido em rota de aproximação aeronáutica, próxima ao Aeroporto Internacional Gov. Franco Montoro, em Guarulhos, e em 28% das medições realizadas o ruído provocado por aeronaves foi registrado durante a medição.

Durante o período de medição no ponto P22, a passagem de 7 aeronaves a baixas altitudes contribuiu negativamente para a composição do LRA, que resultou em 61,2 dB(A), acima do NCA recomendado pela NBR 10.151. Cabe observar, entretanto, que os moradores desses locais sob rotas de avião estão sujeitos cotidianamente a esses ruídos considerados impulsivos pela Norma e, portanto, não contemplados nos níveis de NCA recomendados.

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P1 - Escola Estadual Professor Carlos Borba - Rua Joana Pedroso dos Santos, 101

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 68,1	**LMax:** 87,1
L10: 71,0	**LMin:** 54,0
L50: 66,1	**NCA:** 50,0
L90: 61,6	**Duração:** 09:17-09:32

Ocorrências na medição:

Pessoas conversando e crianças brincando

Qtde. de tentativas incluindo esta:

2

Características do Ponto:

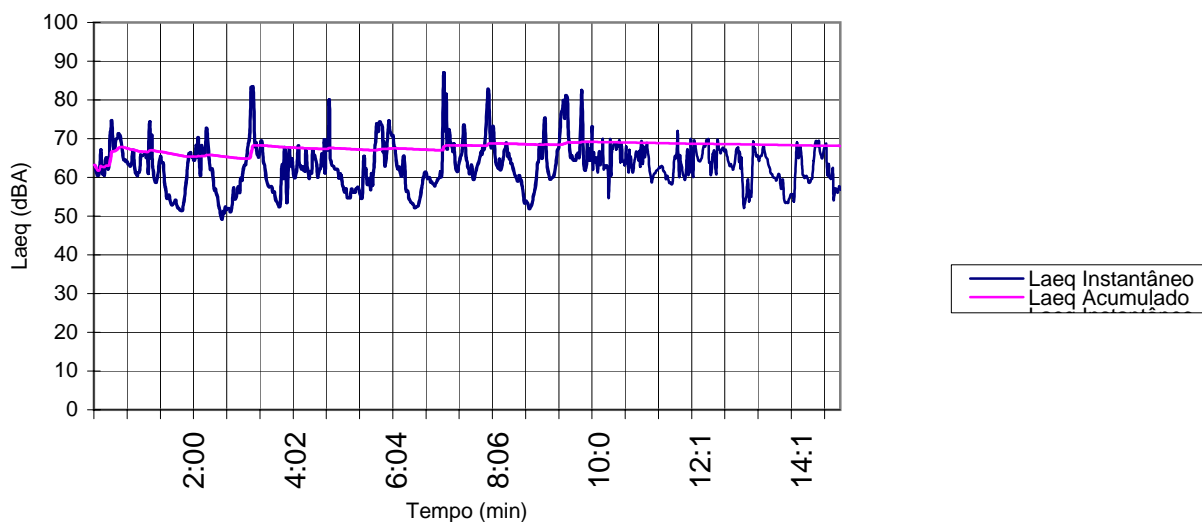
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 480 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

247 Veículos - 20% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P2 - Igreja Pentecostal Sarça Ardente - Estrada Sítio dos Monteiros

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 51,6	**LMax:** 69,9
L10: 53,0	**LMin:** 44,8
L50: 49,9	**NCA:** 40,0
L90: 47,6	**Duração:** 10:21-10:31

Ocorrências na medição:

Passagem de 2 aviões, pássaros cantando e galo cantando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:
3

Características do Ponto:

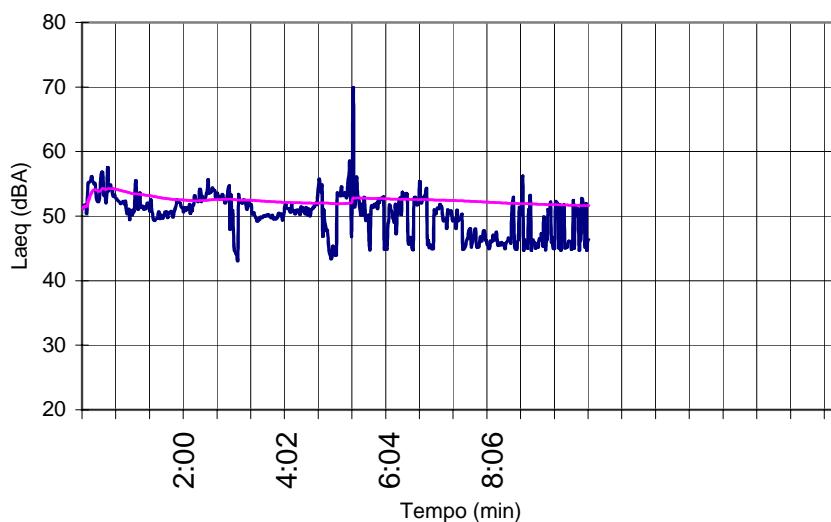
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 100 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
Veículos - % Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P3 - Rua D, 47A - Jardim Vitória Régia

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 61,3	**LMax:** 78,0
L10: 66,0	**LMin:** 43,7
L50: 56,4	**NCA:** 55,0
L90: 46,8	**Duração:** 11:00-11:15

Ocorrências na medição:

Cachorros latindo e pessoas conversando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

2

Características do Ponto:

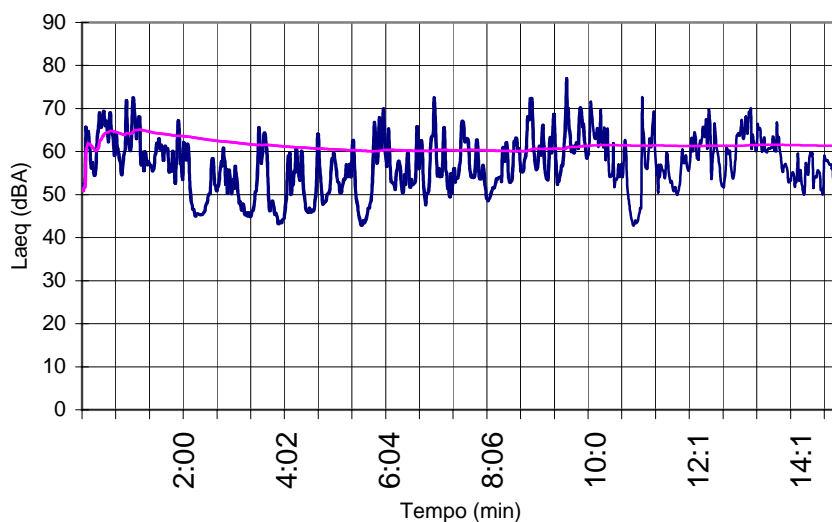
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 70 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

40 Veículos - 30% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P4 - Rua Elias Galvão, 218

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 55,9	**LMax:** 72,3
L10: 58,0	**LMin:** 43,6
L50: 51,3	**NCA:** 55,0
L90: 48,0	**Duração:** 11:40-12:00

Ocorrências na medição:

Cachorro latindo, pessoas conversando, marteladas e música.

Qtde. de tentativas incluindo esta:
2

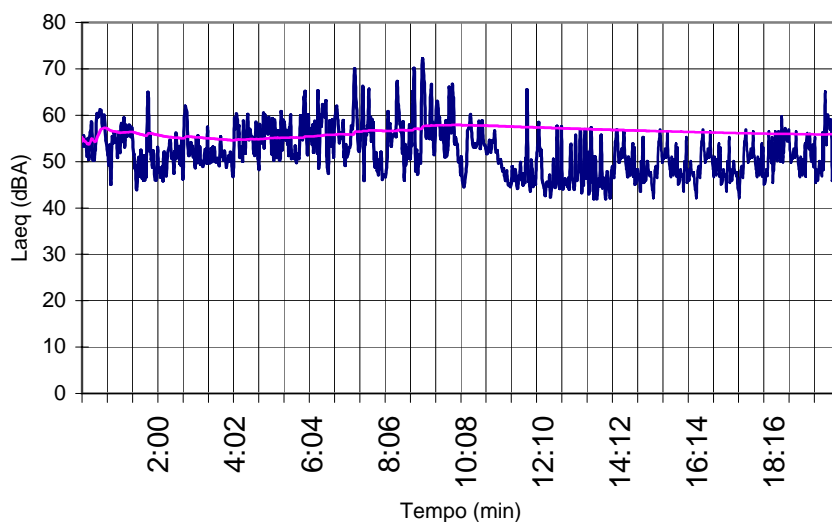
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 220 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
12 Veículos - 33% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P5 - C.E.U. Paz - Rua Daniel Cerri, 1549 - Jardim Paraná / Brasilândia

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 63,4	**LMax:** 76,0
L10: 65,5	**LMin:** 48,0
L50: 56,9	**NCA:** 50,0
L90: 52,5	**Duração:** 12:11-12:26

Ocorrências na medição:

Passagem de 2 aviões, pessoas conversando e crianças brincando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

2

Características do Ponto:

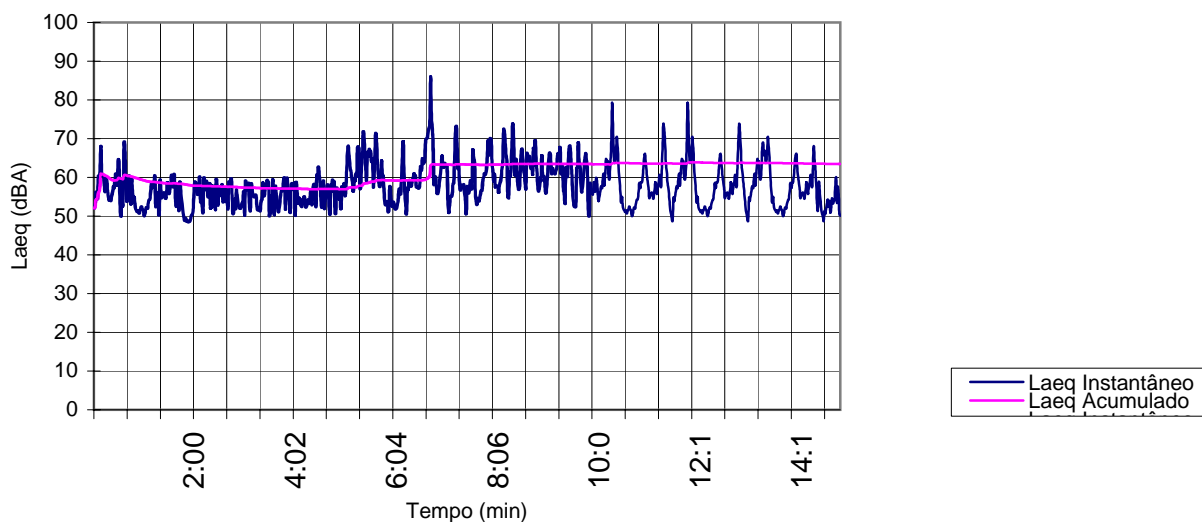
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 200 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

44 Veículos - 36% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte
Ponto de Medição: P6 - ESPRO Ensino Social Profissionalizante - Avenida Arquiteto Roberto Aflalo, 31
Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii
Intervalo de Leitura: 1 Seg.
Range: 30 - 110 dB
Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C
Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 66,6	**LMax:** 84,3
L10: 69,2	**LMin:** 48,6
L50: 65,6	**NCA:** 50,0
L90: 61,6	**Duração:** 13:14-13:24

Ocorrências na medição:

Pessoas conversando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:
1

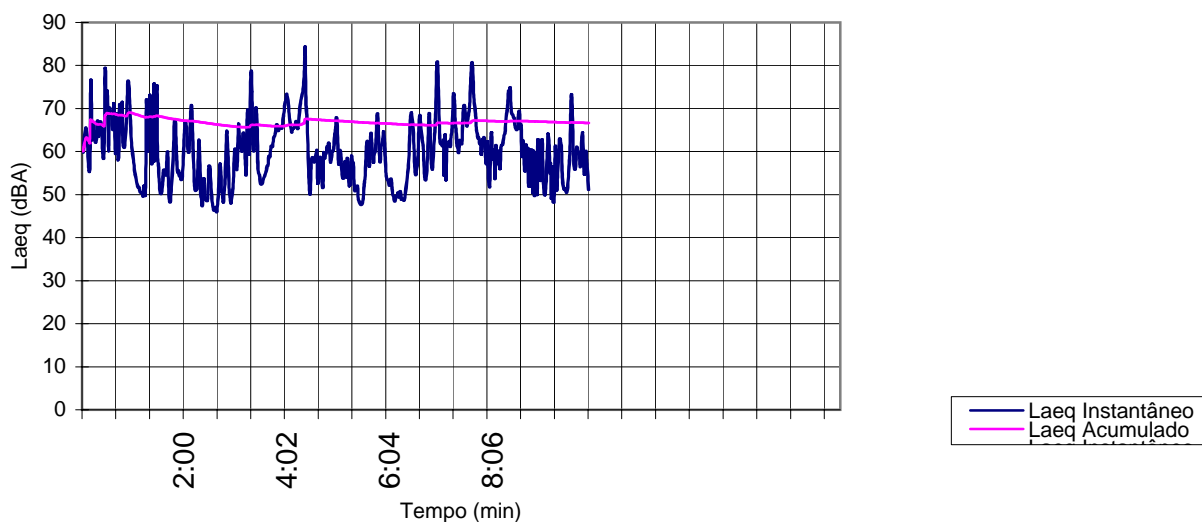
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 100 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
600 Veículos - 16% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P7 - EMEI Profa Maria Lúcia Petit da Silva - Rua Lembrança x Rua Solar

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 61,0	**LMax:** 84,7
L10: 64,7	**LMin:** 46,6
L50: 58,8	**NCA:** 50,0
L90: 53,3	**Duração:** 14:00-14:15

Ocorrências na medição:

Crianças brincando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

1

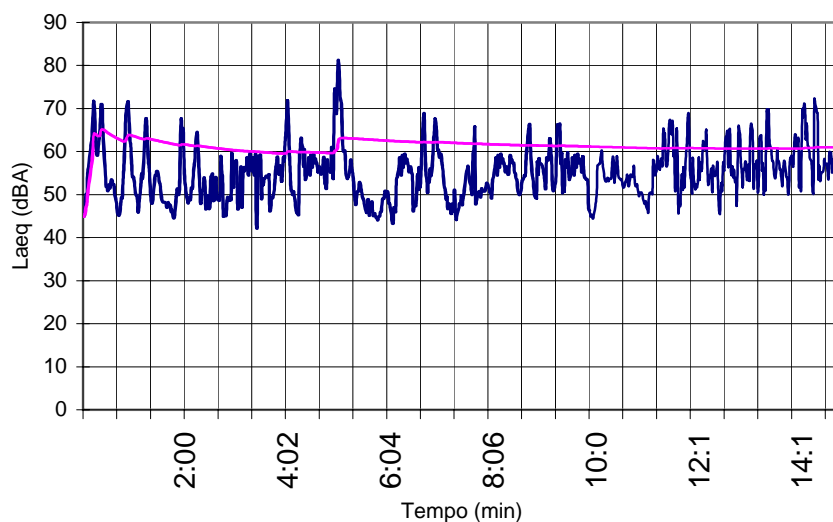
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 180 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
156 Veículos - 38% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P8 - Avenida Santa Inês, em frente ao conjunto de edifícios

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 52,9	**LMax:** 74,7
L10: 56,0	**LMin:** 43,9
L50: 51,9	**NCA:** 55,0
L90: 49,5	**Duração:** 14:33-14:43

Ocorrências na medição:

Pássaros cantando.

1

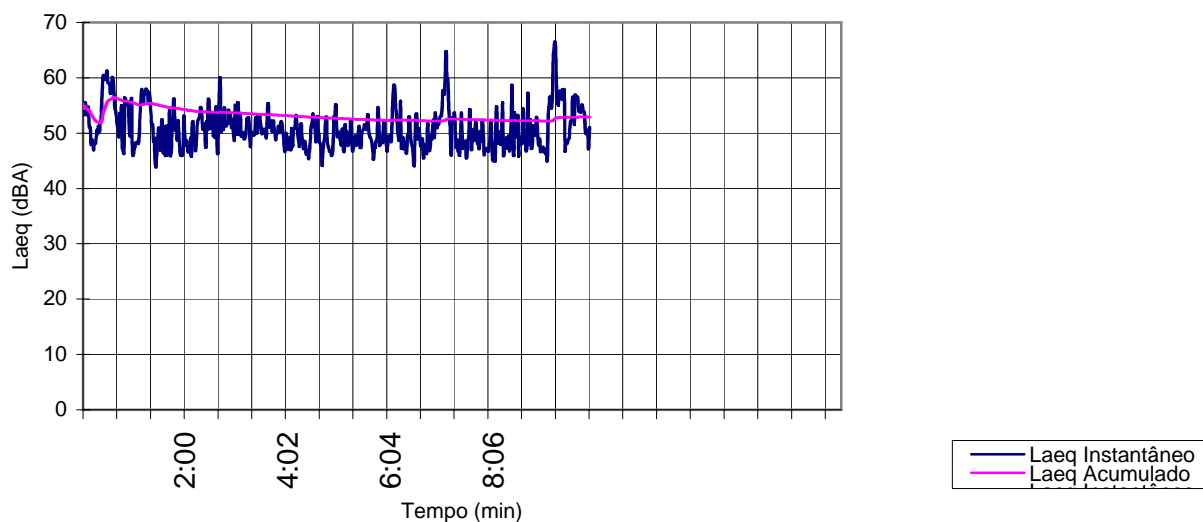
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 190 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
456 Veículos - 10% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P9 - Residencial Itatinga 1

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 40,9	**LMax:** 61,1
L10: 43,0	**LMin:** 36,0
L50: 40,3	**NCA:** 50,0
L90: 38,6	**Duração:** 15:03-15:18

Ocorrências na medição:

Qtde. de tentativas incluindo esta:
1

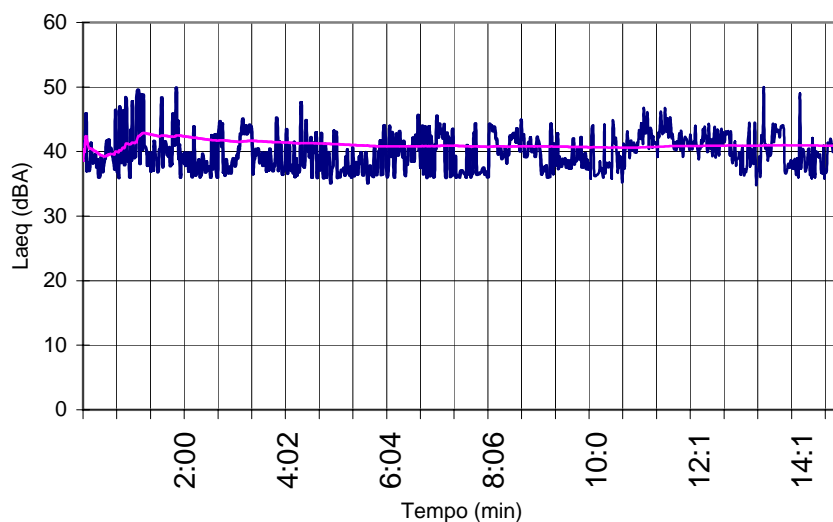
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 70 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local
(Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
Veículos - % Caminhões.

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P10 - Clube de Campo Centro Campestre - Rua Julião Fagundes, 652B

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 24/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 50,0	**LMax:** 70,7
L10: 54,0	**LMin:** 35,3
L50: 46,4	**NCA:** 40,0
L90: 41,1	**Duração:** 16:10-16:20

Ocorrências na medição:

Passagem de 3 aviões, pássaros cantando e ruídos de macacos.

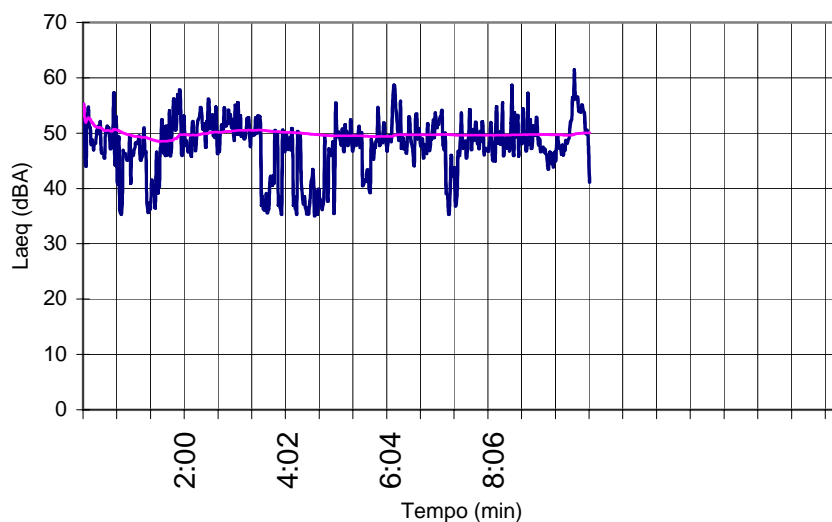
Qtde. de tentativas incluindo esta:
2

Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 90 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
6 Veículos - % Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P11- Rua Antônio Maria - Chácara Souza

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 25/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 48,1	**LMax:** 64,5
L10: 49,8	**LMin:** 40,9
L50: 48,5	**NCA:** 55,0
L90: 45,0	**Duração:** 09:05-09:20

Ocorrências na medição:

Máquinas trabalhando em pedreira (longe), cachorros latindo e galo cantando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

2

Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 100 m

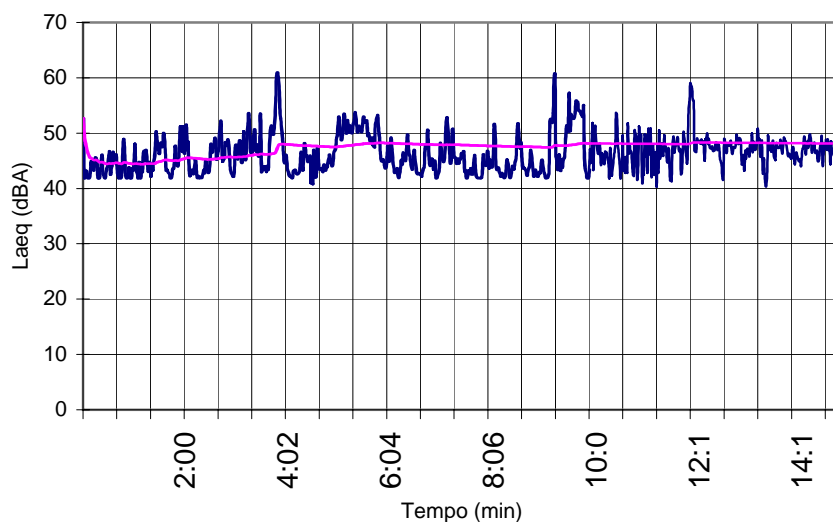
Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

Veículos - % Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P12 - Viela Gregório, 11

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 25/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 52,0	**LMax:** 79,1
L10: 51,5	**LMin:** 36,4
L50: 43,5	**NCA:** 55,0
L90: 40,8	**Duração:** 13:04-13:19

Ocorrências na medição:

Pássaros cantando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

1

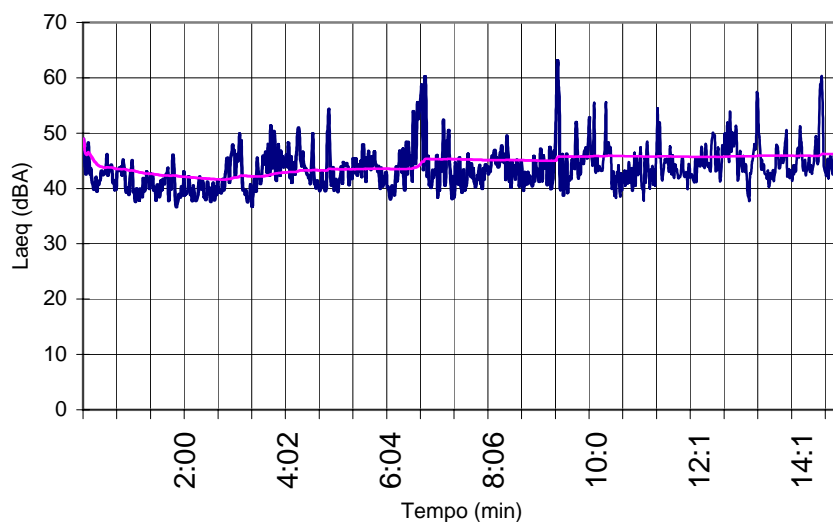
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 90 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local
(Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
216 Veículos - 24% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P13 - Centro de Convivência Cabuçu - Rua Cabuçu, em frente ao nº 170

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 25/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 55,7	**LMax:** 79,5
L10: 58,5	**LMin:** 44,9
L50: 54,2	**NCA:** 55,0
L90: 51,1	**Duração:** 13:43-14:03

Ocorrências na medição:

Cachorro latindo, pessoas conversando, crianças brincando e cantando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

1

Características do Ponto:

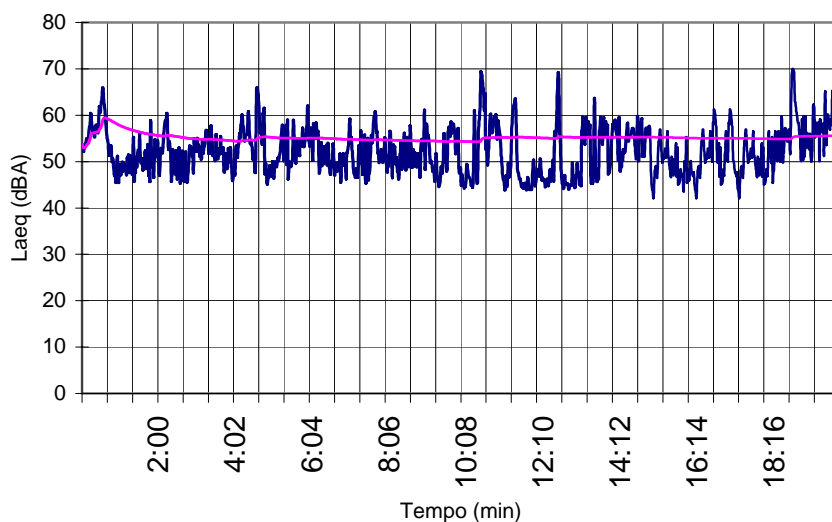
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 90 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

42 Veículos - 15% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte
Ponto de Medição: P14 - Escola Municipal Recreio São Jorge - Rua Itororó
Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii
Intervalo de Leitura: 1 Seg.
Range: 30 - 110 dB
Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C
Data: 25/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 54,5	**LMax:** 83,2
L10: 57,5	**LMin:** 43,2
L50: 52,3	**NCA:** 50,0
L90: 49,3	**Duração:** 15:44-15:54

Ocorrências na medição:

Cachorro latindo, pessoas conversando, marteladas e serra elétrica.

Qtde. de tentativas incluindo esta:
4

Características do Ponto:

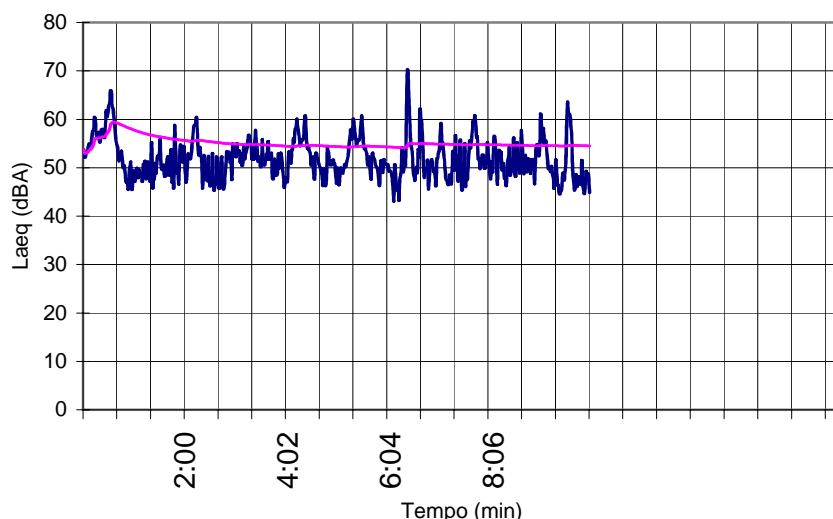
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 500 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local
(Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
Veículos - % Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte
Ponto de Medição: P15 - Escola Municipal Jean Piaget - Rua Geraldo José de Moura, 37 - Jardim Acácia
Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii
Intervalo de Leitura: 1 Seg.
Range: 30 - 110 dB
Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C
Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 52,2	**LMax:** 74,2
L10: 58,2	**LMin:** 39,8
L50: 47,3	**NCA:** 50,0
L90: 45,6	**Duração:** 09:27-09:37

Ocorrências na medição:

Pássaros cantando, pessoas conversando e crianças brincando.

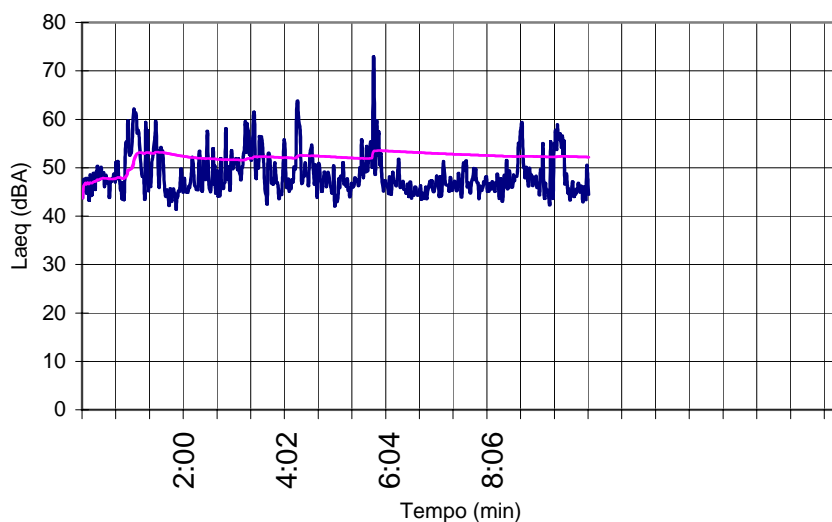
Qtde. de tentativas incluindo esta:
1

Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 260 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local
(Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
12 Veículos - 0% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte
Ponto de Medição: P16 - Chácara Nossa Senhora da Aparecida - Estrada Silvestre Pires de Freitas
Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii
Intervalo de Leitura: 1 Seg.
Range: 30 - 110 dB
Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C
Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 50,3	**LMax:** 71,0
L10: 54,0	**LMin:** 35,2
L50: 48,8	**NCA:** 40,0
L90: 43,8	**Duração:** 10:39-10:54

Ocorrências na medição:
Passagem de avião, galos cantando e ruídos de galinhas e bode.

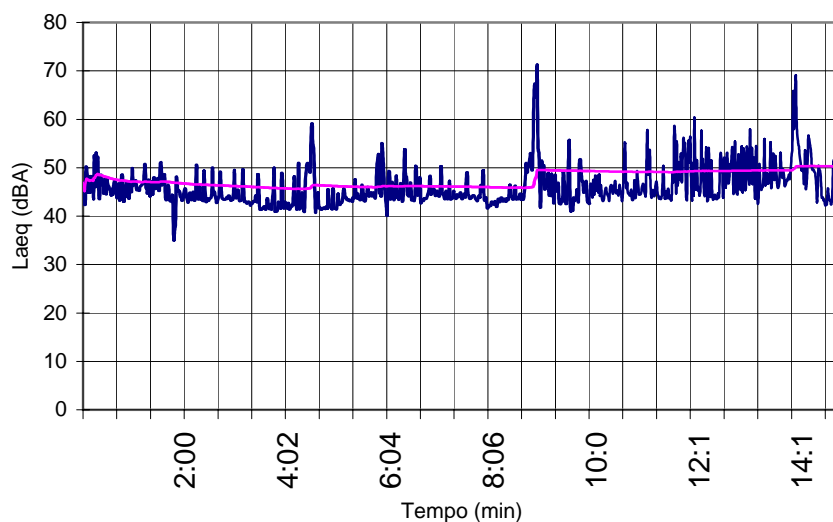
Qtde. de tentativas incluindo esta:
2

Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 240 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
8 Veículos - 0% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P17 - Escola Municipal na Rua Dias Gomes, 268

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 63,5	**LMax:** 85,8
L10: 63,4	**LMin:** 52,0
L50: 58,6	**NCA:** 50,0
L90: 56,6	**Duração:** 11:24-11:34

Ocorrências na medição:

Cachorro latindo, pessoas conversando e crianças brincando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

3

Características do Ponto:

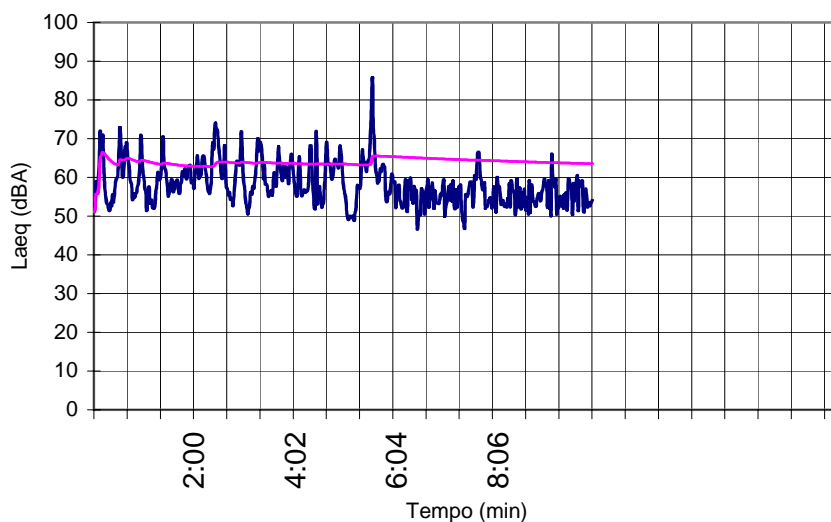
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 130 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

90 Veículos - 22% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P18 - Rua Luiz Mori, esquina com a Rua Felicidade Batista Cardoso

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 59,2	**LMax:** 79,9
L10: 62,8	**LMin:** 43,0
L50: 55,0	**NCA:** 55,0
L90: 49,2	**Duração:** 12:17-12:37

Ocorrências na medição:

Cachorro latindo e pessoas conversando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

1

Características do Ponto:

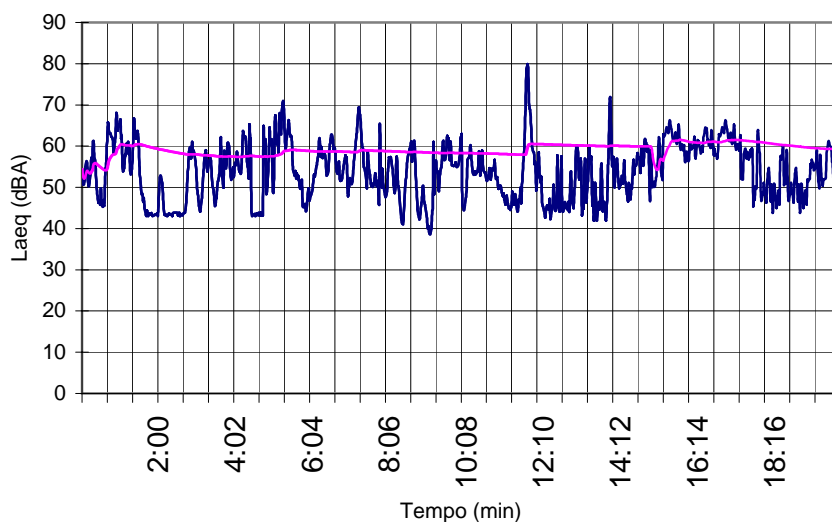
Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 320 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

80 Veículos - 5% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P19 - Rua das Margaridas, 28

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 60,7	**LMax:** 84,2
L10: 61,0	**LMin:** 46,5
L50: 57,1	**NCA:** 55,0
L90: 53,5	**Duração:** 13:16-13:31

Ocorrências na medição:

Música nas casas e pessoas conversando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

2

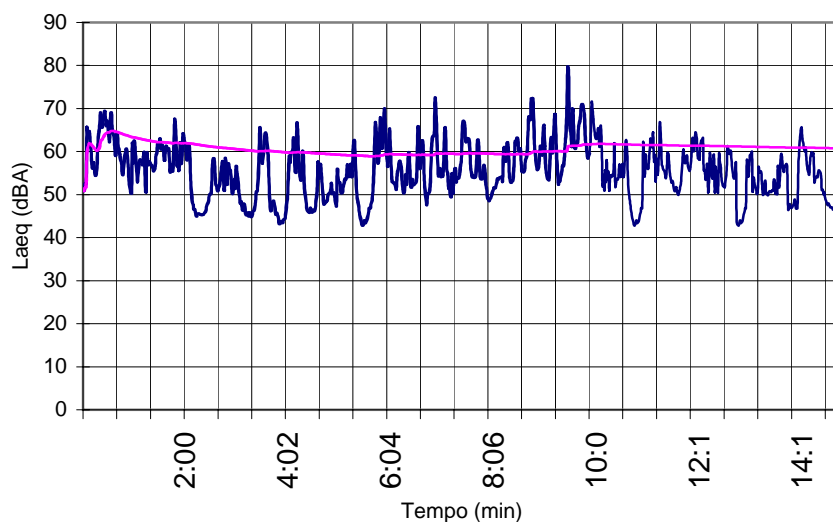
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 140 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
60 Veículos - 50% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P20 - Avenida Particular, esquina com a Rua Horizonte

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 52,6	**LMax:** 79,0
L10: 58,0	**LMin:** 38,0
L50: 45,3	**NCA:** 55,0
L90: 42,0	**Duração:** 13:58-14:18

Ocorrências na medição:

Cachorro latindo e pessoas conversando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

1

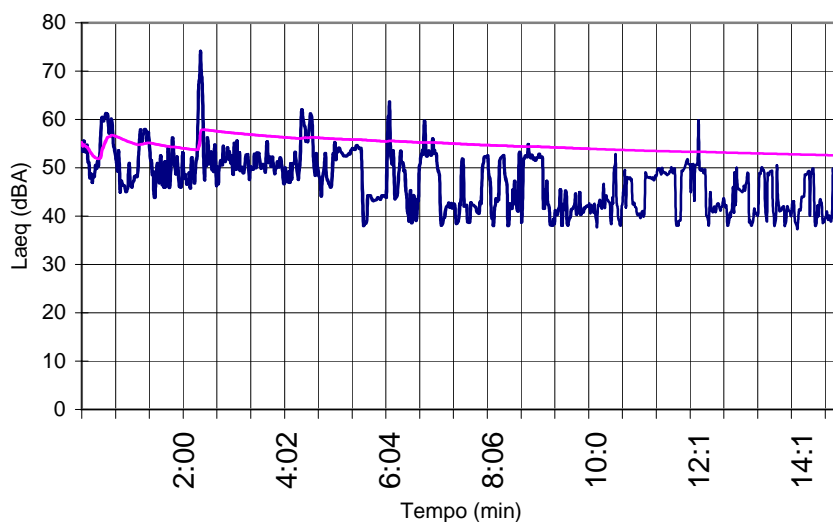
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 300 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):

32 Veículos - % Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P21 - Recanto do Idoso "Nosso Lar" - Rua Serra Azul, 469

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 56,5	**LMax:** 79,4
L10: 6,0	**LMin:** 43,0
L50: 50,9	**NCA:** 55,0
L90: 46,5	**Duração:** 15:01-15:16

Ocorrências na medição:

Passagem de 2 aviões, cachorro latindo e pessoas conversando.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

3

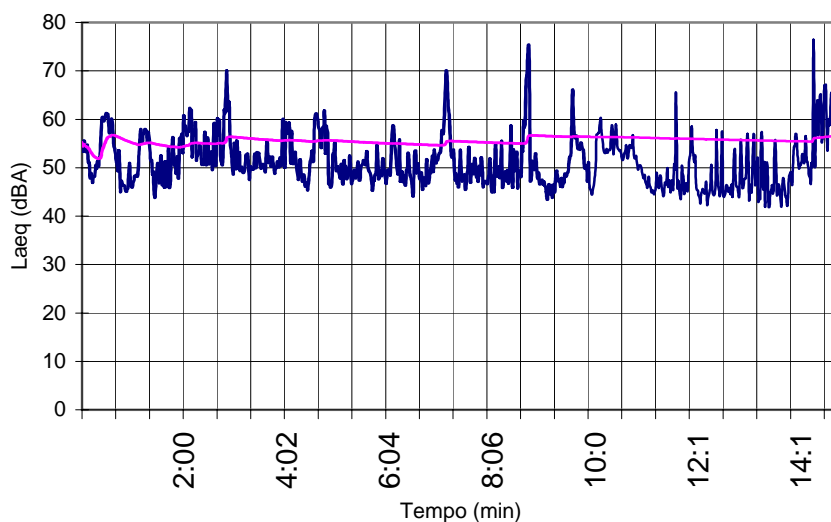
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 320 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
28 Veículos - 14% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

Ficha de Medição de Ruído (NBR -10151 - Junho/2000)

CONSÓRCIO

TRECHO NORTE

Identificação

Local: Rodoanel Trecho Norte

Ponto de Medição: P22 - Estrada dos Vados, equina com a Rua Jujiro Nakayama

Tipo de Posição: Externo

Dados Operacionais

Operador: Fabrizia Oliverii

Intervalo de Leitura: 1 Seg.

Range: 30 - 110 dB

Detector: DBA **RMS:** A **Peak:** C

Data: 26/08/2010

Resultados da Medição

LAeq: 61,2	**LMax:** 83,1
L10: 61,0	**LMin:** 36,1
L50: 50,9	**NCA:** 55,0
L90: 46,5	**Duração:** 15:39-15:54

Ocorrências na medição:

Passagem de 7 aviões.

Qtde. de tentativas incluindo esta:

2

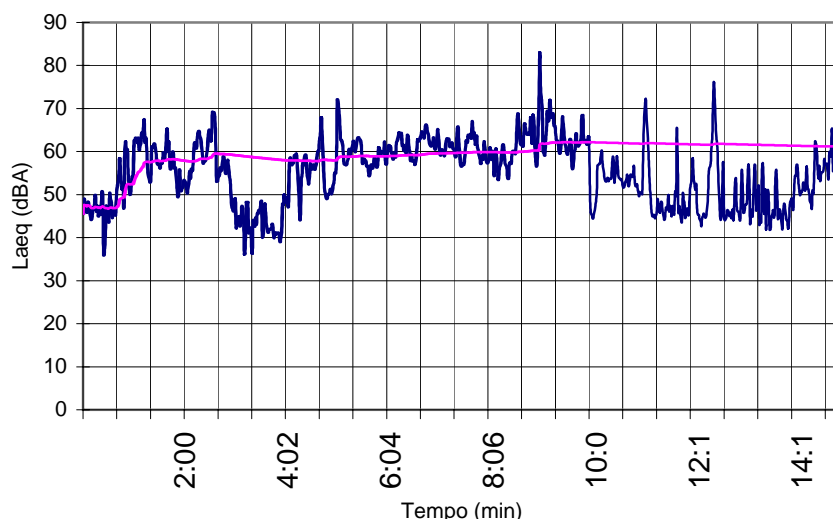
Características do Ponto:

Distância Horizontal aproximada até o eixo do Traçado: 80 m

Distância Vertical: -

Obstáculos: -

Contagem de Tráfego do Sistema Viário Local (Veículos Equivalente/Hora, % de Caminhões/ Ônibus):
42 Veículos - 69% Caminhões.

Perfil Acústico da Medição (LAeq):

5.3.2
Meio Biótico

Considerações Iniciais do Diagnóstico da Cobertura Vegetal

O diagnóstico da vegetação existente na AID do Trecho Norte do Rodoanel visa caracterizar e mapear as diversas formações vegetais existentes nas alternativas de traçado e entorno, a fim de determinar, através de parâmetros quantitativos e qualitativos, o estado de conservação ou preservação da vegetação remanescente, contribuindo com a definição de um traçado que minimize os impactos sobre a vegetação.

O diagnóstico da vegetação da AID do empreendimento foi realizado conforme o método "Avaliação Ecológica Rápida" (AER), elaborado por Sobrevilla e Bath (1992) para o Programa de Ciências para a América Latina da organização não governamental *The Nature Conservancy*, cuja versão revista em português foi publicada por SAYRE et al. (2003). Deste modo, o diagnóstico foi composto pela caracterização ambiental e mapeamento da vegetação encontrada na área considerada, por dados primários obtidos com o inventário das formações florestais representativas da AID e entorno, levantamento florístico de todos ambientes encontrados na AID, além das informações coletadas durante as vistorias de campo e dados secundários provenientes de mapeamentos e trabalhos científicos realizados na AID e em formações vegetais similares na região.

A avaliação dos impactos decorrentes da implantação do empreendimento sobre a cobertura vegetal, além daqueles inerentes à supressão de vegetação, serão subsidiados pelo mapeamento e descrição da cobertura vegetal existente na AID, e pelos parâmetros estabelecidos com o levantamento florístico e o inventário florestal realizados no diagnóstico da cobertura vegetal do empreendimento.

Portanto, o diagnóstico da vegetação da AID será composto pelos seguintes estudos:

- Mapeamento e descrição das categorias de vegetação da AID (**Seção 5.3.2.1**).
- Inventário florestal das formações florestais representativas da AID (incluído no final deste volume).
- Levantamento florístico do componente arbóreo e não arbóreo da AID (também incluído no final deste volume).

5.3.2.1
Mapeamento e Caracterização da Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta

Metodologia do Mapeamento e Caracterização da Cobertura Vegetal da AID

O mapeamento e caracterização das formações vegetais nativas e antrópicas existentes na AID do Trecho Norte do Rodoanel foi realizado através da interpretação analógica do mosaico de imagens aerofotogramétricas na escala 1:20.000 (Base Aerofotogrametria S.A., escala original 1:30.000, cobertura de maio a outubro de 2007), com base nas informações coletadas em vistorias de campo (verdade terrestre) e nos dados obtidos com o inventário das formações florestais mais representativas, realizados em agosto de 2009 e maio de 2010, e em sobrevôos no mês de agosto de 2010.

Deve ser destacado que as áreas dentro do Parque Estadual da Cantareira (PEC), incluído na AID para o estudo de Macro-diretrizes de traçado, não foram mapeadas no presente estudo, visto que no seu respectivo Plano de Manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) foi apresentado um mapeamento completo da cobertura vegetal. Portanto, no presente estudo será apresentado um mapeamento com duas legendas: uma do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira e outra das áreas fora desta unidade de conservação.

Com a finalidade de conferir os padrões identificados nas imagens aerofotogramétricas das áreas a serem mapeadas, nas vistorias de campo priorizou-se a inspeção de formações vegetais representativas dos padrões ou unidades de vegetação previamente identificadas nas imagens aerofotogramétricas. A classificação das formações vegetais não visitadas em campo apoiou-se em sua estreita relação com os padrões apresentados pelas imagens aerofotogramétricas das formações vegetais visitadas e nas informações coletadas em campo.

Os polígonos delimitados na interpretação analógica das imagens aerofotogramétricas foram classificados de acordo com o padrão fisionômico predominante, ou seja, em uma mesma mancha ou polígono podem ocorrer porções reduzidas de outras formações, indistintas na escala de 1:20.000. No entanto, em algumas áreas antropizadas com mais de uma unidade de mapeamento, porém indiferenciadas na escala de mapeamento adotada no presente estudo, tiveram que ser representadas pela somatória de todas as unidades existentes.

Ressalta-se que a delimitação dos polígonos no mapeamento da cobertura vegetal foi auxiliada pelas imagens disponíveis no *software Google Earth*, devido à ótima resolução apresentada na área mapeada.

Durante o mapeamento, primeiramente procurou-se distinguir a cobertura vegetal nativa das áreas antropizadas ou com uso antrópico. Em seguida, com base na interpretação das imagens aerofotogramétricas ou através das informações coletadas nas vistorias de campo e no inventário florestal, classificou-se o estágio de regeneração da cobertura vegetal nativa, conforme a legislação incidente, quando aplicável, em especial as formações da Floresta Ombrófila Densa (Resolução CONAMA N° 10/93 e Resolução CONAMA N° 01/94). Isto também contribuiu na distinção das formações preservadas das áreas com alguma alteração antrópica pretérita ou em curso.

As formações nativas e áreas antropizadas distinguíveis nas imagens aerofotogramétricas foram classificadas em unidades de mapeamento, segundo uma adaptação da nomenclatura proposta pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2006) e no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), a qual foi baseada nas categorias adotadas no Projeto RADAMBRASIL. Ressalta-se que o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992) foi utilizado para definir a nomenclatura do sistema de classificação fitogeográfica adotado pelos vários mapeamentos consultados, como do IBGE (2004a, 2004b), Probio (MMA, 2006), do Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (KRONKA et al., 2005; INSTITUTO FLORESTAL, 2009), e do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (PEC), estas duas últimas as principais referências do presente trabalho.

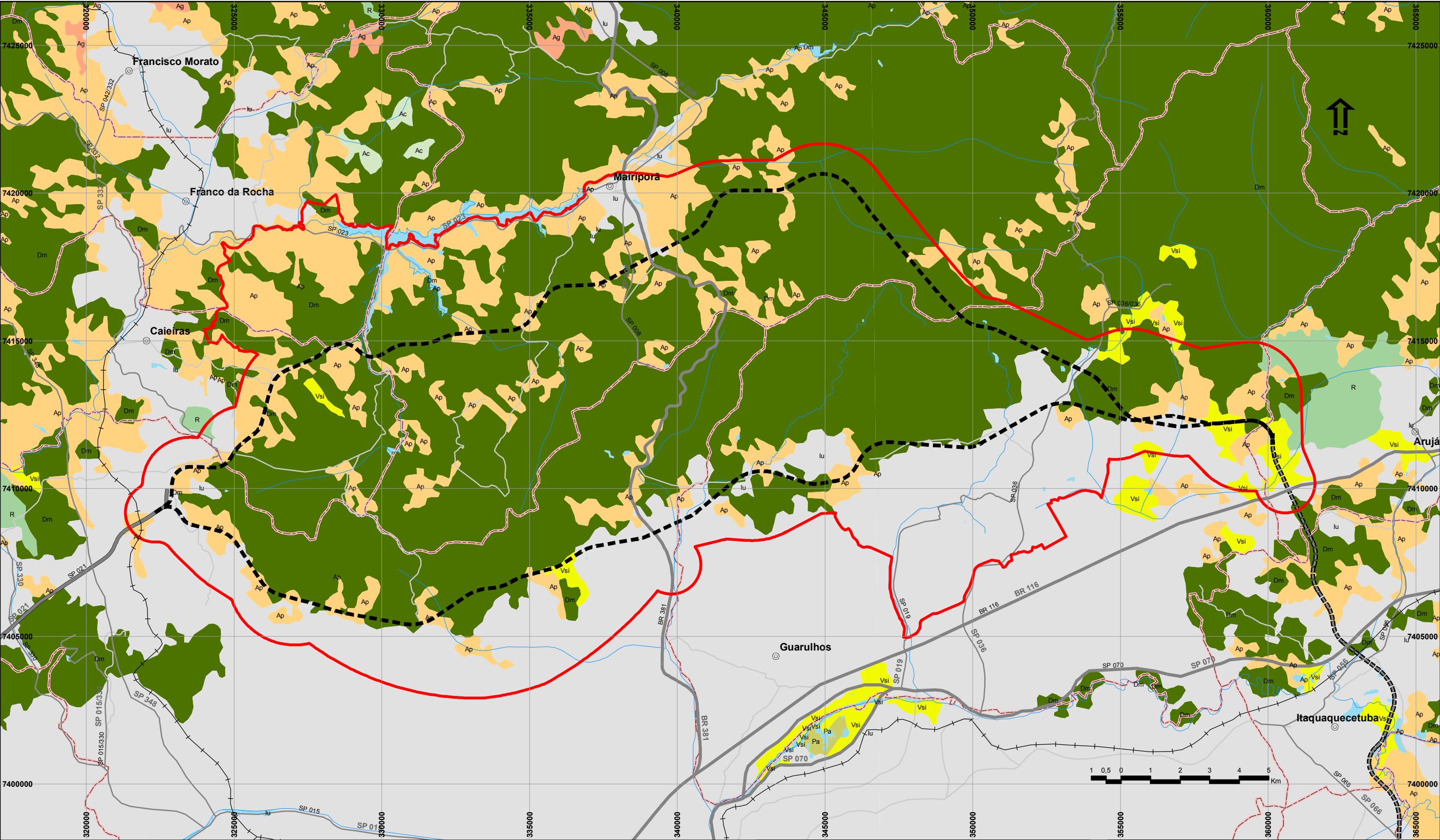
A descrição e caracterização das categorias de cobertura vegetal apoiou-se em dados primários do levantamento fitossociológico ou inventário florestal e do levantamento florístico (ambos apresentados no final deste volume), realizados na AID do empreendimento, e nas informações coletadas nas vistorias de campo.

A fim de complementar as lacunas a respeito do conhecimento acerca da cobertura vegetal e contextualizá-la em relação aos domínios fitoecológicos, também foram consultados e utilizados como referência dados secundários presentes na literatura, sobretudo os relatórios conclusivos e mapas de vegetação do Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (KRONKA et al., 2005; INSTITUTO FLORESTAL, 2009), do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (PEC), além do Probio (MMA, 2006) e do IBGE (1992, 2004a, 2004b), bem como bibliografia específica da região em que o empreendimento está inserido e entorno próximo.

Cobertura Vegetal da AID

De acordo com o Mapa da Área de Aplicação da Lei N° 11.428/06 (Lei da Mata Atlântica) e o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a), a AID do empreendimento encontra-se inserida inteiramente no Bioma Mata Atlântica. Conforme o Mapa de Vegetação do IBGE (2004b), a maior parte da AID está inserida na área de ocorrência natural da Floresta Ombrófila Densa, exceto o extremo leste que se encontra na área de ocorrência da Savana (Cerrado). Em virtude das alterações antrópicas ocorridas no passado, consta neste mapeamento que predominam atualmente vegetação secundária e atividades agrárias. No entanto, sua escala (1:5.000.000) não permite maior detalhamento e diferenciação dos remanescentes existentes.

O mapeamento do Probio (MMA, 2006) (**Figura 5.3.2.1.a**), apresentado na escala 1:125.000 (escala original 1:250.000), permite um melhor detalhamento em relação ao IBGE (2004b), porém ainda sem muita precisão. Destaca-se na porção central da AID a presença de um grande contínuo da Floresta Ombrófila Densa Montana, entrecortado com algumas áreas de pecuária (pastagem), principalmente no norte da AID e entorno do reservatório Paiva Castro; parte da grande mancha urbana da metrópole, ao sul; e umas poucas áreas com vegetação secundária inicial.

No Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (KRONKA et al., 2005) (**Figura 5.3.2.1.b**), também disponível em meio digital na escala 1:50.000 (INSTITUTO FLORESTAL, 2009), o detalhamento do mapeamento permite diferenciar até pequenos fragmentos com cerca de um hectare, mostrando-se bem mais preciso que os mapeamentos citados anteriormente. Destaca-se a diferença da área ocupada por

Francisco Morato
Franco da Rocha
Caieiras
Mairiporã
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Arujá
LEGENDA
Limite da AID
Macro-Diretrizes de Traçado
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Oeste Existente
Divisão Política Municipal
Sede de Município
Ferrovias
Rodovias
Hidrografia
Vegetação PROBIO
Corpos D'água
Ac - Agricultura
Ag - Agropecuária
Ap - Pecuária (pastagem)
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
Dl - Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana
Dm - Floresta Ombrófila Densa Montana
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana
Fm - Floresta Estacional Semidecidual Montana
Iu - Influência Urbana
NC - Não Classificada
Pa - Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre
Pf - Formação Pioneira com influência fluviomarinha
R - Florestamento / Reflorestamento
SN - Savana / Floresta Estacional
SO - Savana / Floresta Ombrófila
Sd - Savana Florestada
Sg - Savana Gramíneo-Lenhosa
Vsi - Vegetação Secundária Inicial
Base Cartográfica: http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - acessado em 26/09/08.
FONTE: PROBIO (MMA, 2007). http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm? - acessado em 21/10/2008
ESCALA: 1:125.000
DES. Nº: Probio AID.mxd
DATA: 03/09/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.3.2.1.a:
COBERTURA VEGETAL REMANESCENTE NA AID - PROBIO (2007)

Atibaia
Nazaré Paulista
Francisco Morato
Santa Isabel
Mairiporã
Franco da Rocha
Caieiras
Arujá
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Osasco
Suzano
Ferraz de Vasconcelos
Poá
PERUS
ANHANGUERA
JARAGUA
BRASILANDIA
CACHOEIRINHA
MANDAQUI
JACANA
TREMEMBE
TUCURUVI
PIRITUBA
FREGUESIA DO O
VILA MEDEIROS
SAO DOMINGOS
LIMAO
CASA VERDE
SANTANA
VILA GUILHERME
VILA MARIA
JAGUARA
VILA LEOPOLDINA
LAPA
BARRA FUNDA
PENHA
PONTE RASA
ERM MATARAZZO
CANGAIBA
VILA JACUI
SAO MIGUEL
JD HELENA
ITAIM PAULISTA
VILA CURUCA
ITAQUERA
LEGENDA
Limite da AID
Macro-Diretrizes de Traçado
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Oeste Existente
Divisa de Municípios
Município de São Paulo
Distritos
Ferrovias
Rodovias
Curso d'água
Represa
IF
06, Floresta Ombrófila Densa Montana
07, Floresta Ombrófila Densa Submontana
10, Floresta Ombrófila em Contato Savana/Floresta Ombrófila
15, Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea em Região de Várzea
17, Savana
26, Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana
27, Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Submontana
29, Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila em Contato Savana/Floresta Ombrófila
Base Cartográfica: http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - acessado em 26/09/08.
FONTE: Mapeamento Digital do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (KRONKA ET AL., 2005).
ESCALA: 1:125.000
DES. Nº: cobert vegetal AID.mxd
DATA: 03/09/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.3.2.1.b:
COBERTURA VEGETAL REMANESCENTE NA AID - IF (2005)

florestas nativas e o estado de preservação das mesmas na Serra da Cantareira em comparação às regiões ao norte e ao sul. Na Serra da Cantareira há um grande contínuo da Floresta Ombrófila Densa Montana na Serra da Cantareira e Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana em algumas áreas de sua borda. Ao norte da Serra da Cantareira, nota-se grande a quantidade de remanescentes e fragmentos de Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana e alguns da Floresta Ombrófila Densa Montana, parte dos quais com grande extensão e alguma conectividade com o grande contínuo florestal existente na Serra da Cantareira. No extremo noroeste da AID, destaca-se a presença de Savanas com remanescentes estreitos da Floresta Ombrófila Densa Montana (matas de galeria). Ao sul da Serra da Cantareira, a cobertura vegetal nativa é mais incipiente e constituída por fragmentos da Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana e alguns poucos da Floresta Ombrófila Densa Montana, sendo a maioria de pequena extensão e isolados em meio à matriz urbana da metrópole. Também foram mapeadas áreas com Savana, as quais apresentam distribuição bastante limitada no extremo sudeste da AID, dentro dos limites do aeroporto de Guarulhos.

No Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (PEC) (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) foi apresentado o mapeamento da cobertura vegetal especificamente das áreas dentro de seus limites. Nota-se o grande predomínio da Floresta Ombrófila Densa em diversos estágios de regeneração, constituída por vegetação com variados portes arbóreos (baixo, médio a alto) e intensidade de alteração (forte, média, pouca e nenhuma). Predominam as florestas em estádio médio de regeneração e poucos trechos de floresta em estágio avançado. As áreas com Floresta Ombrófila Densa Aluvial, vegetação de porte herbáceo e reflorestamentos diversos apresentam distribuição bastante restrita. A porção extrema oeste do PEC (entre a estrada Santa Rosa e a estrada da Roseira) apresenta maior concentração de vegetação arbórea com forte alteração. Na porção do PEC a leste da estrada da Roseira, predominam formações vegetais arbóreas com porte médio a alto e pouca alteração, com destaque para uma área no extremo norte com vegetação arbórea alta e pouca ou nenhuma alteração (Floresta Madura).

No mapeamento apresentado no presente estudo (**Figura 5.3.2.1.c** – **Volume VIII**) fora dos limites do PEC em conjunto com o mapeamento do PEC constante em seu Plano de Manejo, destaca-se na paisagem a variação na distribuição e nível de preservação da cobertura vegetal da AID em relação aos terrenos declivosos da Serra da Cantareira.

Segundo consta no Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009), a preservação dos grandes contínuos florestais localizados na Serra da Cantareira foi devido à importante função de produção de água. Desde o século XIX houve esforços no sentido de proteger e recuperar a mata nativa que estava sendo desmatada para garantir preventivamente o abastecimento de água da cidade de São Paulo, através do tombamento de uma área muito próxima do que hoje é o Parque Estadual da Cantareira. No entanto, entre as décadas de 70 e 80 ocorreu o avanço da mancha urbana sobre as franjas da Serra da Cantareira. Os bairros com taxas de crescimento mais elevadas estão localizados exatamente na região do entorno do Parque Estadual da Cantareira. Contribuíram com este quadro tanto a procura da classe média por áreas próximas a uma área protegida, assim como a população menos abastada procurando por terrenos em sua grande maioria irregulares e de baixo custo, como é o caso da face sul do Parque Estadual da Cantareira.

Outro grande remanescente de vegetação nativa que se destaca no noroeste da AID do empreendimento é o Parque Estadual do Juquery. Constituído principalmente por savanas, matas de galeria e floresta ombrófila densa, sua preservação se deu com a aquisição em 1895 pelo governo de áreas para a implantação do Hospital Psiquiátrico e Colonia Agrícola do Juquery e posteriormente com a criação da unidade de conservação, cujo principal objetivo foi a preservação da vegetação nativa e dos Mananciais do Sistema Cantareira[1].

Deste modo, pode-se considerar que a distribuição atual da cobertura vegetal nativa ao longo da AID vem sendo moldada há muito tempo pelo uso rural ao norte e a leste da Serra da Cantareira e o crescimento da mancha urbana metropolitana ao sul, e mais recentemente pela implantação de condomínios residenciais, especialmente ao norte da Serra da Cantareira. Todos estes fatores contribuíram para o estabelecimento de grande pressão sobre a vegetação remanescente. Por outro lado, a existência atual dos grandes contínuos florestais na Serra da Cantareira e no Juquery deve-se à necessidade no passado da preservação de áreas com vegetação nativa e para garantir o abastecimento de água de São Paulo, o que culminou com a criação do Parque Estadual da Cantareira e do Parque Estadual do Juquery.

A cobertura vegetal nativa mais expressiva da AID encontra-se exatamente na Serra da Cantareira. De maneira geral, nos terrenos declivosos da Serra da Cantareira, característica que provavelmente limitou a ocupação pela dificuldade de acesso e baixa aptidão agrícola, e, conseqüentemente, determinou a preservação da cobertura vegetal original, predominam grandes contínuos florestais em sua maior parte preservados e em estágio médio a avançado de regeneração. As florestas mais alteradas da Serra da Cantareira encontram-se a leste da estrada das Roseiras. Os principais agentes degradantes destes tipos de florestas consistem na barreira física proporcionada pela rodovia Fernão Dias, a qual praticamente divide a Serra da Cantareira em dois grandes contínuos florestais ao leste e ao oeste), além da enorme pressão em virtude do crescimento da mancha urbana ao sul-oeste e dos vários condomínios residenciais ao norte, com redução e fragmentação das bordas deste grande contínuo florestal. Grande parte destes contínuos florestais encontram-se dentro dos limites do PEC, os quais podem estar conectados com remanescentes florestais localizados principalmente ao norte da Serra da Cantareira. O fato de parte destas florestas estar dentro de uma unidade de conservação contribuiu para sua proteção até os dias de hoje e a inibição de impactos antrópicos devido à intensa fiscalização ambiental.

Nos terrenos menos declivosos ao sul e a oeste da Serra da Cantareira, predominam áreas antropizadas com cobertura vegetal nativa incipiente e constituída por fragmentos florestais em sua maior parte de pequena extensão, isolados em meio à matriz urbana ou em áreas ainda com características rurais. A maioria destes fragmentos florestais estão degradados e encontram-se sob forte pressão antrópica como principalmente pequenos desmatamentos, fogo e extração eventual de madeira, encontrando-se em sua maior parte em estágio inicial a médio de regeneração. As áreas urbanizadas apresentam vegetação antrópica associada constituída principalmente por arborização urbana. Nas áreas com características rurais destacam-se os arvoredos no entorno de ocupações humanas e fragmentos florestais não mapeáveis na escala de trabalho adotada.

1 http://www.fflorestal.sp.gov.br/hotsites/hotsite/sobre.php. Acesso em: ago. 2010.

Ao norte e a leste da Serra da Cantareira a ocupação antrópica é menos intensa e caracterizada por pequenas propriedades rurais e condomínios residenciais. Este tipo de ocupação propiciou a fragmentação da cobertura vegetal original, mas por outro lado também contribuiu com a manutenção de diversos remanescentes e fragmentos florestais preservados e com grande extensão. Em muitos casos estes remanescentes apresentam boa conectividade com os grandes contínuos florestais da Serra da Cantareira e as Savanas e matas do Parque Estadual do Juquery, constituindo até mesmo uma ligação entre ambos, e com importantes remanescentes fora da AID como os existentes nos Parques Estaduais Itaberaba e Itapetinga. A maior parte dos fragmentos florestais deste trecho são preservados, estando em estágio médio a avançado de regeneração. Os principais impactos que estes fragmentos estão sujeitos consistem nos efeitos deletérios da própria fragmentação e alguma pressão em virtude dos usos adjacentes. Destaca-se nos muitos condomínios residenciais desta região a associação com fragmentos florestais não mapeáveis na escala adotada e densa arborização.

Assim, a ocupação e conseqüentemente a cobertura vegetal atual da AID difere em três padrões. Nos terrenos declivosos da Serra da Cantareira, principalmente dentro do PEC e algumas áreas no seu entorno, predominam contínuos florestais em variados estágios de regeneração, os quais se encontram sob enorme pressão pelo crescimento da mancha urbana ao sul e pela implantação de condomínios ao norte. Ao sul da Serra da Cantareira, a cobertura vegetal nativa é incipiente e degradada, estando bastante fragmentada em meio à mancha urbana da metrópole. Ao norte, a cobertura vegetal nativa ainda é bastante expressiva, sendo encontrada nos grandes remanescentes com boa conectividade com os contínuos florestais da Serra da Cantareira e do Parque Estadual do Juquery ou em inúmeros fragmentos florestais nas áreas rurais e condomínios residenciais.

O grau de isolamento e a intensidade da pressão antrópica a que estas matas da AID estão sujeitas resultaram também em variados níveis de alteração ou conservação destas formações nativas. Deste modo, são encontradas desde formações com estrutura bastante próxima da original, formações pouco alteradas e com grande poder de resiliência, até formações intensamente alteradas e fragmentadas em franco processo de regeneração retrógrada.

A *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração* trata-se da categoria de vegetação nativa mais significativa da AID e abrange as florestas com características mais próximas da vegetação original. Estas florestas se destacam na paisagem por constituir a maior parte dos contínuos florestais nos terrenos declivosos da Serra da Cantareira, além dos grandes remanescentes conectados ao norte e a leste da mesma como no Parque Estadual do Juquery. Ao sul da Serra da Cantareira sua distribuição em fragmentos é bastante limitada. A maior parte destas florestas encontra-se dentro dos limites do Parque Estadual da Cantareira (PEC) e em locais de difícil acesso via terrestre, o que contribuiu para sua conservação ao longo dos anos. No entanto, estas matas encontram-se sobre constante pressão antrópica devido ao uso adjacente e principalmente ao crescimento da mancha urbana. A antropização se concentra nas bordas dos grandes remanescentes, em decorrência de desmatamentos para a implantação de condomínios em Caieiras e Mairiporã, e o crescimento de bairros periféricos de São Paulo e Guarulhos. Também há alterações em decorrência da implantação de obras de infraestrutura (estradas, linhas de transmissão, dutos, telecomunicação e acessos), e extrativismo vegetal de baixa intensidade como no caso do palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e alguma eventual extração de madeira.

A *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração* é umas das categorias de vegetação nativa com maior área ao longo da AID. Estas florestas ocorrem geralmente nas bordas dos grandes contínuos florestais da Serra da Cantareira e principalmente de maneira fragmentada ao norte da mesma, os quais quase sempre apresentam alguma conectividade com remanescentes maiores e mais preservados, contribuindo com a formação de extensas áreas florestadas, porém entrecortadas por áreas antropizadas. Nos vários condomínios residenciais ao norte da Serra da Cantareira, pode ocorrer a associação com pequenos fragmentos não mapeáveis na escala de trabalho adotada. Os fragmentos com este tipo de vegetação ao sul da Serra da Cantareira são em sua maior parte de pequena extensão e isolados em meio à mancha urbana, os quais se encontram sobre enorme pressão antrópica e geralmente degradados.

A *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Inicial de Regeneração* é bastante significativa ao longo da AID, ocorrendo principalmente em pequenos fragmentos degradados ao sul da Serra da Cantareira. Esta formação também aparece nas áreas alteradas ou desmatadas no passado em meio a formações mais preservadas do grande contínuo florestal da Serra da Cantareira e ao norte da mesma. Também aparece no subosque de alguns reflorestamentos de espécies exóticas.

As formações em regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial apresentam distribuição restrita a estreitas faixas geralmente descontínuas nas planícies de inundação de alguns cursos d'água, podendo estar associadas às formações florestais não aluviais. A maior parte desta vegetação é constituída por formações em estágio inicial ou pioneiro de regeneração secundária.

As *Savanas Parque ou Campos Limpo de Cerrado* com *Matas de Galeria* nos talvegues e entorno dos cursos d'água tem distribuição restrita, porém em grande extensão, nas áreas protegidas pelo Parque Estadual do Juquery. Há alguma conectividade destas formações com os contínuos florestais da Serra da Cantareira através dos inúmeros remanescentes e fragmentos florestais existentes em Mairiporã e Caieiras.

Dentre as formações vegetais antrópicas que ocorrem com bastante frequência ao longo da AID, tanto ao norte como no sul da Serra da Cantareira, destacam-se os *Arvoredos* no entorno de ocupações humanas; *Reflorestamentos* de espécies exóticas (eucalipto e pinus); e *Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos* nas áreas sem uso específico ou pastagens. As áreas com cultivos agrícolas ocorrem principalmente no extremo leste da AID, em Guarulhos e Arujá, e a oeste da rodovia Fernão Dias, em São Paulo.

Contudo, pode-se concluir que a AID apresenta cobertura florestal nativa incipiente e fragmentada ao sul da Serra da Cantareira, onde predominam áreas antropizadas e pequenos fragmentos florestais degradados. Ao norte da Serra da Cantareira a cobertura florestal nativa é bem mais significativa e com boa conectividade com os grandes contínuos florestais dos terrenos mais declivosos da Serra da Cantareira e em boa parte inseridos no PEC.

Subsídios do Inventário Florestal para o Mapeamento da Cobertura Vegetal da AID

A interpretação das imagens aerofotogramétricas, para a classificação e mapeamento das formações florestais em variados estágios de regeneração, foi executada também com o auxílio dos resultados do inventário florestal nos remanescentes e fragmentos florestais mais representativos da AID, cujos parâmetros resumidos encontram-se na **Tabela 5.3.2.1.a**, e levantamento florístico nas diferentes fitofisionomias da AID. Vale ressaltar que apenas para viabilizar esta comparação, as parcelas do inventário florestal mensuradas dentro do PEC foram agrupadas de acordo com as categorias de vegetação equivalentes às utilizadas no mapeamento fora do PEC, apesar da existência de mapeamento próprio no Plano de Manejo.

As parcelas mensuradas na *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração* apresentaram maior porte com produto lenhoso (área basal, volume total médio, DAP médio e altura média) superior à *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração* e esta por sua vez superior à *Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana*. No entanto, a diversidade (morfo-espécies, famílias identificadas e índices de Shannon-Weaver) foi superior na *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração*, provavelmente em virtude do maior número de parcelas mensuradas nesta formação. Destacam-se os valores de diversidade e produto lenhoso bastante inferiores da *Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana* em relação às formações mais preservadas.

As espécies com IVI maior que 2% das formações mais preservadas (*Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração* e *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração*) são constituídas em sua maioria por espécies climáxicas e secundárias tardias, e na *Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana* estas espécies são predominantemente pioneiras e secundárias iniciais. A presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais dentre as espécies com IVI maior que 2% nas formações mais preservadas pode ser um indicativo de que mesmos estas áreas possuem algum grau de antropismo ou tratam-se de árvores remanescentes de etapas iniciais do processo de regeneração da floresta.

Contudo, a identificação de um padrão nas imagens aerofotogramétricas destas formações florestais inventariadas, cujos parâmetros de diversidade e produto lenhoso mostraram-se bastantes característicos para cada tipologia, contribuiu com o mapeamento da cobertura vegetal da AID.

A localização dos pontos visitados para realização do inventário florestal e levantamento florístico encontra-se na **Figura 1.2.a - Mapa de Localização das Parcelas do Inventario Florestal e Pontos do Levantamento Florístico**, integrante do inventário florestal.

Ressalta-se que os resultados completos e análise do inventário florestal das formações florestais representativas da AID e do levantamento florístico do componente arbóreo e não arbóreo são apresentados no final deste volume.

Tabela 5.3.2.1.a
Principais parâmetros fitossociológicos e dendrométricos das formações florestais inventariadas mais representativas da AID

Unidade de mapeamento	Sigla	Parcelas mensuradas	Área basal média (m^2/ha)	Volume total médio (m^3/ha)	DAP médio (cm)	Altura média (m)	Área na AID (ha)	% da AID
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração	*Dm A/M*	07	41,9	472,2	13,51	8,74	9.232,20	21,2
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração	*Dm M*	17	32,0	301,2	12,78	8,19	4.660,62	10,7
Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Dm I*	05	23,5	178,5	11,39	7,55	5.363,72	12,3
Total geral destas formações	**-**	**29**	**32,9**	**321,3**	**12,71**	**8,21**	**19.256,54**	**44,3**

Tabela 5.3.2.1.a (continuação)
Principais parâmetros fitossociológicos e dendrométricos das formações florestais inventariadas mais representativas da AID

Unidade de mapeamento	Sigla	Morfo-espécies de árvores	Famílias identificadas	Índices de Shannon-Weaver (H’)	IVI*% total das espécies com IVI ≥ 2%**	Espécies com IVI ≥ 2% **	Grupo ecológico***
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração	*Dm A/M*	128	44	4,17	31,78	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	2
						Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	3
						Cupania oblongifolia Mart.	2
						Heisteria silvianii Schwacke	1
						Psychotria suterella Müll.Arg.	1
						Croton floribundus Spreng.	3
						Guapira opposita (Vell.) Reitz	3
						Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	3
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração	*Dm M*	184	50	4,37	24,85	*Cupania oblongifolia* Mart.	2
						Luehea grandiflora Mart.	3
						Alchornea sidifolia Müll. Arg.	3
						Croton floribundus Spreng.	3
						Guarea macrophylla Vahl	2
						Heisteria silvianii Schwacke	1
						Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	2
						Psychotria suterella Müll.Arg.	1
Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Dm I*	102	35	4,13	25,07	*Clethra scabra* Pers.	3
						Campomanesia sp. 2	3
						Myrcia splendens (Sw.) DC.	2
						Solanum pseudoquina A. St.-Hil.	3
						Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	3
						Luehea grandiflora Mart.	3
						Machaerium villosum Vog.	3
						Schinus terebinthifolius Raddi	3
						Cupania vernalis Cambess.	3
Total geral destas formações	**-**	**247**	**55**	**4,58**	**22,83**	-	-

Observações:
* IVI – índice de valor de importância
** excluindo espécies indeterminadas e árvores mortas
*** Baseado na metodologia Budowsky 1965
Grupo ecológico 1: espécies climáxicas
Grupo ecológico 2: espécies secundárias tardias
Grupo ecológico 3: espécies pioneiras e secundárias iniciais

Descrição da Cobertura Vegetal da AID

Neste item serão descritos todos os tipos de vegetação e áreas antropizadas que compõem cada uma das unidades do Mapa da Cobertura Vegetal da AID (**Figura 5.3.2.1.c – Volume VIII**), exceto as áreas dentro do Parque Estadual da Cantareira que foram mapeadas e descritas por ocasião de seu respectivo Plano de Manejo.

A **Tabela 5.3.2.1.b** mostra a equivalência entre a legenda do mapeamento do presente estudo com a legenda do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009). A quantificação de cada uma destas unidades de mapeamento é apresentada no próximo item deste relatório.

Áreas antropizadas com mais de uma unidade de mapeamento, porém indiferenciadas na escala de mapeamento adotada no presente estudo, tiveram que ser representadas pela somatória de todas as unidades existentes.

Cada uma das unidades de mapeamento encontradas na AID do empreendimento, fora do PEC, são exemplificadas com registros fotográficos em meio às suas descrições. Além disso, o Registro Fotográfico da Cobertura Vegetal na ADA (**Seção 5.4.3 – Volume V**) ilustra os tipos de vegetação e demais unidades de mapeamento encontradas, em uma sequência de fotos dispostas de oeste para leste.

Tabela 5.3.2.1.b
Equivalência entre as unidades de mapeamento dentro e fora do Parque Estadual da Cantareira

Unidade de mapeamento fora do PEC (presente estudo)	Sigla	Unidade de mapeamento dentro do PEC*	Sigla
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração	*Dm A/M*	*Vegetação de porte arbóreo alto com estrutura de dossel uniforme e pouca ou nenhuma alteração (Floresta Madura)*	*Dm u*
		Vegetação de porte arbóreo alto com estrutura de dossel desuniforme e pouca alteração	*Dm 1*
		Vegetação de porte arbóreo médio com estrutura de dossel uniforme e pouca alteração (ocorre sobre solos rasos)	*Dm 3*
		Vegetação de porte arbóreo baixo com estrutura de dossel uniforme e pouca alteração (ocorre sobre solos rasos acima dos 1000 metros de altitude)	*Dm 4*
Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração	*Dm M*	*Vegetação de porte arbóreo médio a alto com estrutura de dossel desuniforme e forte alteração*	*Dm 2*
		Vegetação de porte arbóreo baixo com estrutura de dossel uniforme e pouca alteração	*Dm 9*
		Vegetação de porte arbóreo baixo denso com forte alteração	*Dm 10*
Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Dm I*	*Vegetação de porte arbóreo médio a alto com estrutura de dossel desuniforme e média alteração (capoeirão)*	*Dm 6*
		Vegetação de porte arbóreo médio com estrutura de dossel desuniforme e média alteração (capoeirão)	*Dm 7*
		Vegetação de porte arbóreo médio com estrutura de dossel desuniforme e forte alteração (capoeirão)	*Dm 8*
		Vegetação de porte herbáceo a arbóreo baixo esparso	*Vs 1*
Não encontrada fora do PEC	-	*Vegetação herbáceo/graminoso (ocorre em área de solos rasos acima dos 1100 metros de altitude)*	*Dm 5*
Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Dm P*	*Vegetação de porte herbáceo a arbóreo baixo esparso*	*Vs 1*
Vegetação Secundária em Estágio Inicial a Médio de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial	*Da M/I*	*Vegetação de porte arbóreo médio a alto com estrutura de dossel uniforme (ocorre em pequenas planícies fluviais restritas)*	*Da*
		Vegetação de porte herbáceo com forte alteração (ocorre principalmente ao longo das drenagens)	*Vs 2*
Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial	*Da P*	*Vegetação de porte herbáceo com forte alteração (ocorre principalmente ao longo das drenagens)*	*Vs 2*
Savana Parque ou Campo Limpo de Cerrado	*Sp*	Não consta no mapeamento do PEC	-
Mata de Galeria	*MG*	Não consta no mapeamento do PEC	-
Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos	*He*	Não consta no mapeamento do PEC	-
Reflorestamento de Eucalipto e Pinus	*Rep*	*Áreas utilizadas para plantio de várias espécies*	*R*
Reflorestamento de Eucalipto e Pinus + Vegetação Inicial de Regeneração	*Rep+Dm I*		
Reflorestamento de Araucária	*Ra*		
Arvoredo	*Ar*	Não consta no mapeamento do PEC	-
Cultura Agrícola	*Ac*	Não consta no mapeamento do PEC	-
Terrenos Alterados e Solo Exposto	*TA*	Não consta no mapeamento do PEC	-
Terrenos Alterados e Solo Exposto + Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial	*TA+Da P*	Não consta no mapeamento do PEC	-
Áreas Urbanizadas	*Iu*	*Uso urbano*	*u*
Áreas Urbanizadas + Arvoredo	*Iu+Ar*		
Áreas Urbanizadas + Arvoredo + Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Iu+Ar+Dm I*		
Áreas Urbanizadas + Arvoredo + Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração	*Iu+Ar+Dm M*		
Áreas Urbanizadas + Arvoredo + Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração + Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Iu+Ar+Dm M+Dm I*		
Massa d´água	*MA*	*Superfície d'água*	*L*
Pavimento	*Pav*		*vias*

1) Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração (Dm A/M)

A Floresta Ombrófila Densa Montana ocorre nesta latitude da AID entre 500 a 1500 metros de altitude. Trata-se de uma vegetação com porte florestal e geralmente dossel uniforme, cuja estrutura é mantida até próximo ao cume dos relevos dissecados, quando solos delgados ou litólicos influenciam no tamanho das árvores (IBGE, 1992). Constitui uma floresta perenifólia que se inicia na crista da Serra do Mar e estende-se para o interior do Planalto Atlântico (EITEN, 1970).

Portanto, a Floresta Ombrófila Densa Montana trata-se da vegetação original da AID que ocupava tanto os terrenos mais elevados e declivosos das vertentes da Serra da Cantareira até as áreas colinosas de menores altitudes. No entanto, conforme visto na subseção ***Cobertura Vegetal da AID***, a maior parte desta cobertura vegetal original foi drasticamente reduzida e fragmentada em função do crescimento da mancha urbana e usos agrícolas e mais recentemente principalmente pela implantação de condomínios residenciais. No fim do século XIX, extensas áreas começaram a ser protegidas para preservar as florestas existentes e recuperar a cobertura florestal de áreas desmatadas, com o intuito de garantir o abastecimento de água da metrópole. Este cenário contribuiu com a existência atualmente de extensas áreas com florestas e inúmeros fragmentos florestais em diversos estágios de regeneração secundária da cobertura vegetal nativa.

Deste modo, nesta categoria de vegetação foram incluídas todas as áreas com florestas que apresentam características próximas da vegetação original ou primária e as florestas em estágio médio a avançado de regeneração, cujas características são bastante próximas da cobertura vegetal original, conforme os parâmetros definidos na Resolução CONAMA N° 10/93 e Resolução CONAMA N° 01/94. Ressalta-se que os outros estágios de regeneração menos desenvolvidos constantes nestes diplomas legais encontram-se nas categorias descritas na sequencia.

As florestas desta categoria apresentam fisionomia, estrutura e diversidade próximas da vegetação original e poucas ou mesmo nenhuma alteração antrópica visível. Estas florestas constituem a categoria com maior área ao longo da AID, destacando-se na paisagem por formar grandes contínuos florestais na Serra da Cantareira em conjunto com outras formações florestais menos desenvolvidas ou preservadas. Encontram-se em grande parte em áreas de difícil acesso e dentro de unidades de conservação como principalmente o Parque Estadual da Cantareira. Também podem ocorrer em grandes fragmentos florestais principalmente ao norte da Serra da Cantareira e no leste da AID, contribuindo com a formação de um corredor de florestas que conecta o grande continuo florestal da Serra da Cantareira com a Serra do Bananal e Serra do Itaberaba.

O fato da maior parte destas florestas estarem situadas em áreas de difícil acesso terrestre e dentro de unidades de conservação, o que inibe de certa forma ações impactantes sobre as mesmas, pode ter sido um fator determinante de sua própria preservação. Os principais impactos a que estas florestas estão sujeitas consistem na perda de espaço para a mancha urbana da metrópole e fragmentação em virtude do crescimento de bairros periféricos, implantação de condomínios, obras de infraestrutura como linhas de transmissão, dutos e acessos terrestres, deposição indevida de resíduos. Também podem ser encontrados pequenos desmatamentos para cultivos agrícolas, pastagens e extrativismo vegetal de baixa intensidade como no caso do palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e alguma eventual extração de madeira. Como impacto indireto que estas florestas estão sujeitas pode-se citar a pressão por caça de animais silvestres.

Como esta categoria é a predominante dentre as que constituem a Floresta Ombrófila Densa Montana, apresenta superfície bastante significativa em relação à área total da AID, principalmente na Serra da Cantareira.

A fisionomia destas florestas é arbórea alta com dossel fechado e altura entre 10 a 20 metros, com presença frequente de árvores emergentes que podem atingir altura superior a 30 metros como *Cariniana estrellensis*, *Ocotea catharinensis*, *Ocotea aciphylla*, *Cedrela fissilis*, *Aspidosperma parvifolium*, *Schizolobium parahyba*, *Astronium graveolens*, *Guatteria australis*, *Guatteria nigrescens*, *Rollinia rugulosa*, *Hymenaea courbaril*, *Rollinia sericea*, *Rollinia sylvatica*, *Aspidosperma olivaceum*, *Araucaria angustifolia*. Desenvolve-se sobre solos variados, desde arenosos e argilosos até pedregosos ou com grandes afloramentos rochosos. A floresta apresenta nítida estratificação, com a presença de estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, com predomínio deste último. Também há estratificação entre os indivíduos arbóreos, com a presença de um estrato dominante, um estrato intermediário e um estrato dominado. A camada de serrapilheira geralmente é contínua e média a espessa. As epífitas (orquídeas, bromélias e aráceas) são encontradas com frequência e podem ocorrer em abundância sobre as árvores maiores e mais antigas, com presença frequente de *Aechmea distichatha*, *Vriesea* sp, *Rhipsalis baccifera*, *Maxillaria* sp., *Oeceoclades maculata*, *Phymatidium* sp., *Monstera* sp., *Philodendron bipinnatifidum*, *Philodendron* sp. As lianas são em sua maioria são climácicas e ocasionalmente formam infestação sobre copas de algumas árvores. A submata pode variar de aberta a densa, dependendo da luminosidade existente no local; sendo constituída por espécies arbóreas com porte baixo, arbustivas e herbáceas adaptadas à sombra ou luz difusa que não é interceptada pelas copas das árvores mais altas, além de plântulas da regeneração natural. Dentre as com árvores com porte baixo de submata destaca-se a presença de *Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, *Geonoma schottiana*, *Sloanea guianensis*, *Sloanea monosperma*, *Actinostemon concolor*, *Endlicheria paniculata*, *Miconia* sp., *Guarea kunthiana*, *Guarea macrophylla*, *Trichilia catiga*, *Mollinedia* sp., *Sorocea bonplandii*, *Eugenia* sp., *Myrcia* sp., *Piper* sp., *Cyathea* sp. No estrato arbustivo destacam-se *Strychnos acuta*, *Strychnos brasiliensis*, *Pothomorphe umbellata*, *Psychotria* sp., *Blechnum brasiliense*, *Asplenium* sp. No estrato herbáceo destacam-se *Calathea* sp., *Begonia fruticosa*, *Begonia fischeri*, e orquídeas e bromélias de chão como *Habenaria* aff. *fastor*, *Oeceoclades maculata*, *Bromelia antiacantha*.

Nas 07 parcelas do inventário locadas nas áreas de ocorrência da *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração* foram encontradas 128 morfo-espécies de árvores, pertencentes a 44 famílias identificadas. A área basal média foi 41,9 m^2/ha e o volume total médio de 472,2 m^3/ha. O DAP médio foi de 13,51 cm e a altura média de 8,74 metros. As espécies com VI maior de 2%, as quais somam 31,78% do VI total de todas as espécies encontradas nesta vegetação, são *Cabralea canjerana*, *Piptadenia gonoacantha*, *Cupania oblongifolia*, *Heisteria silvianii*, *Psychotria suterella*, *Croton floribundus*, *Guapira opposita*, *Alchornea triplinervia*. As famílias que somam 54,28% dos indivíduos são Rubiaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Meliaceae.

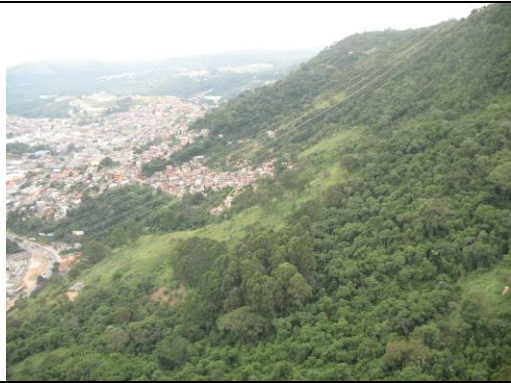
Vista de remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração, em Guarulhos.		Vista de parte do grande contínuo florestal em estágio médio a avançado de regeneração na Serra da Cantareira, dentro do Parque Estadual da Cantareira, em São Paulo.
Vista da borda do grande contínuo florestal em estágio médio a avançado de regeneração na Serra da Cantareira, dentro do Parque Estadual da Cantareira, em São Paulo.		Vista de parte do grande contínuo florestal em estágio médio a avançado de regeneração na Serra da Cantareira, dentro do Parque Estadual da Cantareira, em São Paulo.
Vista de remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração, em Mairiporã.		Vista de remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração, em Mairiporã.

Vista de remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração, em Mairiporã.		Detalhe de remanescente florestal em estágio médio a avançado de regeneração, onde foi mensurada a Parcela 15 do inventário florestal, em São Paulo. Notar submata densa.
Detalhe de remanescente florestal em estágio médio a avançado de regeneração, onde foi mensurada a Parcela 25 do inventário florestal, em Caieiras.		Detalhe de remanescente florestal em estágio médio a avançado de regeneração, onde foi mensurada a Parcela 18 do inventário florestal, em São Paulo.
Vista de remanescentes florestais em estágio médio a avançado de regeneração nas encostas da Serra da Cantareira, em Guarulhos.		Vista da borda do grande contínuo florestal em estágio médio a avançado de regeneração na Serra da Cantareira, em São Paulo.

2) Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração (Dm M)

Foram mapeadas nesta categoria as matas que se encontram em um estágio de regeneração que lhes confere fisionomia, estrutura e considerável diversidade de espécies, porém pouco inferior à vegetação original ou em estágios de regeneração mais desenvolvidos, as quais tem boa conectividade com os grandes contínuos florestais da Serra da Cantareira ou com outros fragmentos florestais.

No entanto, estas matas podem apresentar sinais de alterações antrópicas ou encontram-se em situação propícia a tais alterações. Podem ser citados como impactos antrópicos a que esta vegetação está sujeita a fragmentação ocasionada pela pressão proporcionada pelo crescimento urbano, implantação de infraestruturas (linhas de transmissão, dutos e acessos), caminhos ou trilhas para caça e extrativismo vegetal (madeira, plantas ornamentais e palmito), desmatamentos e bosqueamentos, impedimento da regeneração, deposição de lixo e entulho, além das variações microclimáticas proporcionadas pela borda vulnerável, devido à proximidade com áreas abertas como em pastagens, o que pode favorecer a ocorrência de espécies heliófitas em detrimento às climácicas.

Estas florestas têm grande importância ambiental por constituírem formações com características muito próximas à vegetação original, importante fonte de propágulos, e principalmente por formar uma verdadeira zona tampão entre as áreas mais preservadas e áreas antrópicas ou mesmo constituir certa conexão destas áreas mais preservadas com florestas fragmentadas e menos desenvolvidas.

Dentre a vegetação nativa e as formações em regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana, esta categoria é uma das mais significativas da AID. Sua distribuição ao longo da AID se dá tanto em grandes contínuos conectados a outras formações preservadas na Serra da Cantareira, como no caso das bordas da Serra da Cantareira, mas também de maneira fragmentada, como principalmente ao norte da Serra da Cantareira e centro-leste da AID. Pode também ser encontrada em pequenos fragmentos, não mapeáveis na escala de trabalho adotada, associados com outras categorias nos condomínios residenciais ao norte da Serra da Cantareira.

O mapeamento desta categoria e distinção em relação às formações mais preservadas foi realizado primeiramente em função da classificação executada nas vistorias de campo e identificação de alguma alteração antrópica durante o inventário florestal e vistorias de campo. As áreas não visitadas foram classificadas conforme um padrão identificado nas imagens aerofotogramétricas, considerando os remanescentes e fragmentos florestais com considerável tamanho, conexão com grandes contínuos florestais, além da proximidade com as áreas antropizadas ou desprovidas de cobertura florestal e facilidade de acesso que pudessem ocasionar qualquer pressão antrópica.

Sua fisionomia é arbórea média a alta com dossel geralmente fechado, com presença frequente de árvores emergentes sobre o dossel médio da mata. Pode ocorrer sobre solos argilosos a pedregosos ou com afloramentos rochosos. Há nítida estratificação da floresta, com predomínio do estrato arbóreo sobre o arbustivo e herbáceo. Também há estratificação entre os indivíduos arbóreos, com a presença de um estrato dominante, um estrato intermediário e um estrato dominado. A camada de serrapilheira é variável em espessura, no geral considerada de média a espessa. As epífitas (orquídeas, bromélias, aráceas) e lianas climácicas são frequentes, podendo ser abundantes nas árvores de

maior porte. A submata geralmente é densa a semi-aberta, dependendo da luminosidade existente no local; sendo constituída por espécies arbóreas com porte baixo, arbustivas e herbáceas adaptadas à sombra ou luz difusa que não é interceptada pelas copas das árvores mais altas, além de plântulas da regeneração natural. No estrato herbáceo e arbustivo, destacam-se espécies de marantáceas, piperáceas, pteridófitas, heliconiáceas, rubiáceas, algumas gramíneas.

Nas 17 parcelas do inventário locadas nas áreas de ocorrência da *Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração* foram encontradas 184 morfo-espécies de árvores, pertencentes a 50 famílias identificadas. A área basal média foi 32,0 m^2/ha e o volume total médio de 301,2 m^3/ha. O DAP médio foi de 12,78 cm e a altura média de 8,19 metros. As espécies com IVI maior de 2%, as quais somam 24,85% do IVI total de todas as espécies encontradas nesta vegetação, são *Cupania oblongifolia*, *Luehea grandiflora*, *Alchornea sidifolia*, *Croton floribundus*, *Guarea macrophylla*, *Heisteria silvianii*, *Cabralea canjerana*, *Psychotria suterella*. As famílias que somam 53,3% dos indivíduos são Sapindaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Meliaceae e Malvaceae.

Vista de remanescentes florestais em estágio médio de regeneração nos terrenos declivosos da Serra da Cantareira, em Guarulhos.		Vista de remanescentes florestais em estágio médio de regeneração no entorno de áreas antropizadas, nos terrenos colinosos de Guarulhos.
Vista de fragmentos florestais em estágio médio de regeneração entre cultivos agrícolas e áreas antropizadas, em São Paulo.		Vista de remanescentes florestais em estágio médio de regeneração nos terrenos declivosos da Serra da Cantareira, em Caieiras.

Vista de fragmentos florestais em estágio médio de regeneração em meio a áreas antropizadas, em Mairiporã.		Vista de fragmento florestal em estágio médio de regeneração, em Guarulhos. Notar dossel contínuo e altura entre 8 e 10 metros.
Vista de fragmento florestal em estágio médio de regeneração, em Guarulhos.		Detalhe de fragmento florestal em estágio médio de regeneração, em São Paulo.
Vista de fragmento florestal em estágio médio de regeneração em meio à área intensamente urbanizada, em São Paulo.		Vista de fragmento florestal em estágio médio de regeneração na borda do contínuo florestal da Serra da Cantareira, em São Paulo.

3. *Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana (Dm I)*

Esta categoria inclui as áreas onde a cobertura vegetal original da Floresta Ombrófila Densa Montana foi removida no passado e atualmente encontra-se com vegetação em regeneração de porte arbóreo baixo, constituindo o segundo estágio de regeneração.

Estas florestas ocorrem nas áreas mapeadas geralmente em forma de fragmentos isolados em meio às áreas antropizadas ou mesmo urbanizadas, principalmente ao sul da Serra da Cantareira, e nas bordas de grandes contínuos florestais como os da Serra da Cantareira. Também podem aparecer nas porções degradadas de fragmentos ou remanescentes mais preservados e reflorestamentos sem manutenção, mas nesse caso mapeada na unidade de reflorestamento.

Esta vegetação apresenta porte e estrutura inferior às categorias anteriores, com fisionomia arbórea baixa entre 04 e 10 metros de altura, pequeno produto lenhoso, predomínio de espécies heliófitas e baixa diversidade. Destacam-se *Schinus terebinthifolius*, *Syagrus romanzoffiana*, *Gochnatia polymorpha*, *Piptocarpha* sp., *Jacaranda* sp., *Trema micrantha*, *Alchornea* sp., *Croton* sp., *Sapium glandulatum*, *Bauhinia forficata*, *Acacia polyphylla*, *Cassia ferruginea*, *Dalbergia frutescens*, *Senna* sp., *Aegiphila sellowiana*, *Luehea* sp., *Tibouchina pulchra*, *Solanum* sp., *Cecropia* sp., *Urera baccifera*, *Citharexylum myrianthum*, *Vochysia* sp. A camada de serrapilheira é variável, mas frequentemente descontínua. As epífitas são pouco frequentes, porém as lianas como *Urvillea ulmacea* podem ser encontradas em quantidade, inclusive causando infestação sobre as árvores e em alguns trechos mais abertos. A estratificação é pouco evidente, havendo predomínio do estrato arbóreo. Pode haver no estrato herbáceo infestação por gramíneas típicas de áreas abertas.

Nas 05 parcelas do inventário locadas nas áreas de ocorrência da *Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana* foram encontradas 102 morfo-espécies de árvores, pertencentes a 35 famílias identificadas. A área basal média foi 23,5 m^2/ha e o volume total médio de 178,5 m^3/ha. O DAP médio foi de 11,39 cm e a altura média de 7,55 metros. As espécies com IVI maior de 2%, as quais somam 25,07% do IVI total de todas as espécies encontradas nesta vegetação, são *Clethra scabra*, *Campomanesia* sp. 2, *Myrcia splendens*, *Solanum pseudoquina*, *Syagrus romanzoffiana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium villosum*, *Schinus terebinthifolius*, *Cupania vernalis*. As famílias que somam 53,68% dos indivíduos são Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Clethraceae e Cyatheaceae.

Vista de fragmento em estágio inicial de regeneração, em Guarulhos.		Vista de fragmento em estágio inicial de regeneração, em Guarulhos.
Detalhe de fragmento em estágio inicial de regeneração, em São Paulo. Notar infestação de lianas.		Vista de antiga pastagem com vegetação em estágio inicial de regeneração, em Guarulhos.
Vista de vegetação em estágio inicial de regeneração na faixa de linha de transmissão, em Guarulhos.		Vista de vegetação em estágio inicial de regeneração na encosta da Serra da Cantareira, em São Paulo.

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Vista de fragmentos em estágio inicial de regeneração, em Caieiras.</td><td></td><td>Vista de fragmentos em estágio inicial de regeneração, em Caieiras.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Detalhe de fragmento em estágio inicial de regeneração, onde foi mensurada a Parcela 1 do inventário florestal, em Mairiporã.</td><td></td><td>Detalhe de fragmento em estágio inicial de regeneração, onde foi mensurada a Parcela 13 do inventário florestal, em Caieiras.</td></tr>
</table>

4. Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana

Esta categoria foi adotada para mapear as áreas onde a cobertura vegetal original da Floresta Ombrófila Densa Montana foi removida no passado e atualmente encontra-se com vegetação em regeneração de porte arbustivo.

Esta vegetação é constituída por espécies arbustivas heliófitas, adaptadas à insolação direta e altas temperaturas. Apresenta baixa diversidade, sendo constituída por espécies ruderais especializadas em colonizar áreas em que a ação impactante cessou como nas pastagens sem manutenção. Dentre as espécies de maior ocorrência encontram-se assa-peixe (*Vernonia* sp.), vassourinha (*Baccharis* sp.), *Celtis iguanaea*, fumo-bravo (*Solanum* sp.), sesbânea (*Sesbania virgata*), gramíneas diversas e mudas ou arvoretas de espécies arbóreas heliófitas, podendo ocorrer alguns exemplares de espécies arbóreas rústicas como a embaúba (*Cecropia* sp.) e cambará (*Gochnatia polymorpha*). Trata-se do estágio que propicia condições ambientais ao seu desenvolvimento e antecede a regeneração da floresta.

Sua ocorrência ao longo da AID é bastante restrita, em áreas antropizadas abandonadas como principalmente pastagens, faixas de servidão de linhas de transmissão e áreas sem uso específico. No entanto, ressalta-se que muitas áreas de pequena extensão com esta vegetação não foram mapeadas devido à escala de trabalho adotada no mapeamento.

Vista de área com vegetação pioneira em regeneração na faixa de servidão de linha de transmissão, em Caieiras.		Vista de pastagem abandonada com vegetação pioneira em regeneração, em Guarulhos.

5. Vegetação Secundária em Estágio Inicial a Médio de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da M/I)

Segundo o IBGE (1992), a Floresta Ombrófila Densa Aluvial trata-se de uma formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias, que não varia topograficamente e apresenta sempre ambientes repetitivos nos terraços aluviais ao longo dos cursos d’água.

Devido à escala de trabalho adotada e à reduzida superfície ocupada pelas florestas aluviais na AID, nos mapeamentos consultados esta formação aparece apenas no Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira.

Conforme definições do IBGE (1992), foram mapeadas nesta categoria as formações com fisionomia florestal desenvolvidas no entorno de cursos d’água, sobre depósitos aluviais, solos encharcados ou sujeitos a inundações frequentes. Portanto, encontram-se em áreas com alguma influência de cursos d’água, estando associadas ao regime de cheias dos mesmos.

Ressalta-se que foram incluídas nesta categoria tanto as formações florestais em estágio inicial como as formações em estágio médio de regeneração, conforme os parâmetros constantes na Resolução CONAMA N° 10/93 e Resolução CONAMA N° 01/94.

As outras formações florestais ciliares da AID, encontradas no entorno dos pequenos cursos d’água existentes em áreas declivosas florestadas, não foram incluídas nesta categoria, mas sim em conjunto com as outras formações da Floresta Ombrófila Densa Montana, visto a dificuldade em diferenciá-las nas imagens utilizadas para o mapeamento.

Em virtude da área de ocorrência natural desta vegetação coincidir com áreas intensamente antropizadas, estas matas apresentam distribuição restrita a estreitas faixas geralmente fragmentadas e degradadas nas planícies de inundação de alguns cursos d’água.

Esta vegetação encontra-se sobre grande pressão, seja pelos efeitos deletérios inerentes à fragmentação ou em virtude de ações antrópicas diretas como pequenos desmatamentos, impedimento da regeneração, deposição de lixo e entulho, lançamento de esgoto doméstico, pisoteamento pelo gado. A aparência é de uma vegetação degradada, mas tem grande importância ambiental local de proteção das margens dos cursos d’água, podendo constituir corredores ecológicos e fornecer abrigo à fauna silvestre local.

A fisionomia desta categoria de vegetação pode ser arbustiva alta até arbórea baixa com altura inferior a 10 metros, dossel frequentemente fechado, mas podendo ocorrer matas com dossel aberto e presença de emergentes. Há frequente infestação de cipós sobre as copas das árvores ou nas clareiras. De acordo com sua localização pode haver inundação permanente ou sazonal, o que acaba por selecionar as espécies que conseguem se desenvolver neste ambiente adverso, geralmente resultando em diversidade de espécies arbóreas inferior às matas de áreas livres de inundação. A estratificação desta vegetação é pouco evidente.

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Vista de floresta aluvial no entorno de um curso d'água, em Guarulhos.</td><td></td><td>Vista de floresta aluvial no entorno de uma área encharcada, em Guarulhos.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Detalhe de floresta aluvial no entorno de um curso d'água, em Guarulhos. Notar fisionomia florestal baixa.</td><td></td><td>Detalhe de floresta aluvial no entorno de um curso d'água, em Guarulhos. Notar fisionomia florestal baixa.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Vista de floresta aluvial no entorno de um curso d'água, ao fundo, em São Paulo.</td><td></td><td>Vista de floresta aluvial no entorno de um curso d'água, à frente, em Guarulhos.</td></tr>
</table>

6. Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da P)

Nesta categoria foram incluídas as formações vegetais arbustivas encontradas nas margens ou planície de inundação de cursos d'água, constituindo o primeiro estágio de regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial. Também encontra-se nesta categoria a vegetação paludal que se desenvolve em terrenos inundados ou encharcados.

Sua ocorrência não é rara na AID, porém, por ocorrer em áreas restritas, não aparece com freqüência no mapeamento em virtude da escala adotada. Apesar de seu porte reduzido e baixa diversidade, esta vegetação tem grande importância ambiental local de proteção das margens dos cursos d'água, e na criação de condições ambientais que possibilitam a regeneração secundária da vegetação florestal aluvial. No entanto, esta vegetação é frequentemente impactada pela ocupação irregular das APP's.

Esta vegetação tem fisionomia arbustiva baixa e altura de até 02 ou 03 metros. Sua diversidade é baixa, sendo constituída por espécies arbustivas heliófitas, adaptadas à insolação direta e terrenos frequentemente inundáveis, podendo ocorrer alguns indivíduos arbóreos dispersos como principalmente embaúba (*Cecropia* sp). A vegetação paludal que desenvolve em terrenos inundados ou encharcados é constituída principalmente por tabôa (*Typha angustifolia*), capim-angola (*Brachiaria mutica*) e lírio-do-brejo (*Hedychium coronarianum*).

Vista de vegetação arbustiva em regeneração nas margens de um curso d'água, em Guarulhos.		Vista de vegetação arbustiva em regeneração na planície de inundação de um curso d'água, em Guarulhos.
Vista área encharcada em antiga jazida com vegetação de lírio-do-brejo (*Hedychium coronarianum*), em Guarulhos.		Vista de área encharcada com vegetação arbustiva de tabôa (*Typha angustifolia*), em São Paulo.

7. Savana Parque ou Campo Limpo de Cerrado (Sp)

Esta categoria de vegetação tem distribuição restrita ao Parque Estadual do Juquery, constituindo o último remanescente de cerrado preservado na região Metropolitana de São Paulo.

Esta vegetação é predominantemente herbácea ou arbustiva baixa, constituída principalmente por espécies de gramíneas nativas. De maneira bastante esparsa, podem ocorrer exemplares arbóreos típicos de cerrado em meio à vegetação gramínea. Distribui-se principalmente nos divisores de água, tendo limite abrupto com formações florestais localizadas nos vales de cursos d’água e talvegues, as quais foram mapeadas na categoria Matas de Galeria, destacando-se da paisagem predominantemente herbácea.

Para Ribeiro e Walter (s.d.), o Campo Limpo é um tipo de vegetação predominantemente herbáceo, com raros arbustos e ausência completa de árvores. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Entretanto, é encontrado com mais freqüência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d’água, circundando as Veredas e na borda das Matas de Galeria. Pode ocorrer em solos com características variadas de coloração (desde amarelo claro, avermelhada, ao vermelho-escuro), textura (de arenosos a argilosa, ou muito argilosa e bem drenados) e graus variados de permeabilidade (penetração da água).

8. Mata de Galeria (MG)

Foram mapeadas nesta categoria as formações florestais associadas aos vales de cursos d'água e talvegues localizados no Parque Estadual do Juquery, constituindo em conjunto com a *Savana Parque ou Campo Limpo de Cerrado* o último remanescente de cerrado preservado na região Metropolitana de São Paulo.

Por acompanhar os cursos d'água e talvegues, estas matas tem distribuição longilínea, apresentam fisionomia florestal alta e limite abrupto com a vegetação herbácea mapeada como *Savana Parque ou Campo Limpo de Cerrado*.

Para Ribeiro & Walter (s.d.), trata-se da vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Geralmente localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo. Esse tipo de formação florestal mantém permanentemente as folhas (perenifólia), não apresentando queda significativa das folhas durante a estação seca. Quase sempre é circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorre uma transição brusca com formações savânicas e campestres. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros, apresentando uma superposição das copas, que fornecem cobertura arbórea de 70 a 95%. No seu interior a umidade relativa é alta mesmo na época mais seca do ano. A presença de árvores com pequenas sapopemas ou saliências nas raízes é freqüente, principalmente nos locais mais úmidos.

9. Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos (He)

Nesta categoria foram incluídas todas as áreas que tiveram sua cobertura vegetal original removida no passado e atualmente encontram-se ocupadas por vegetação herbácea ou arbustiva. Geralmente tratam-se de áreas que tiveram sua cobertura vegetal original alterada para a implantação de pastagens, cultivos agrícolas, infraestruturas diversas (terraplanagens, jazidas, bota-foras, linhas de transmissão, dutos etc.), áreas em urbanização ou sem uso específico, ou mesmo áreas de reflorestamento recém-exploradas.

Esta vegetação é constituída principalmente por espécies gramíneas exóticas invasoras ou destinadas à formação de pastagens, como o capim-braquiária (*Brachiaria* sp), capim-colonião (*Panicum maximum*), sapé (*Imperata brasiliensis*), capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), e capim-gordura (*Melinis minutiflora*). Em meio a esta vegetação herbácea, podem ocorrer pequenas manchas de vegetação secundária nas porções abandonadas ou com falta de manutenção, constituídas por espécies pioneiras ruderais como assa-peixe (*Vernonia polyanthes*) e vassourinha (*Baccharis dracunculifolia*), além de árvores isoladas ou em agrupamento, de origem nativa ou exótica, como principalmente o eucalipto (*Eucalyptus* sp).

Em alguns locais restritos podem ocorrer pequenos agrupamentos de árvores com fisionomia de savana ou cerrado e dominância de uma ou poucas espécies, provavelmente originados da atividade pecuária ou de sucessivas queimadas de áreas com vegetação mais adensada. Em virtude de estas formações terem origem antrópica e distribuição bastante limitada, foram mapeadas na categoria *Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos*.

Esta categoria de vegetação é bastante frequente nas áreas com características rurais dos municípios que compõem a AID, principalmente em Mairiporã, Caieiras e Guarulhos.

Vista de extensa área com vegetação herbácea, em Guarulhos.	Vista de área com vegetação herbácea na faixa de servidão de linha de transmissão, em Guarulhos.
Vista de áreas com vegetação herbácea, em Guarulhos. Notar associação com formações pioneiras e árvores isoladas.	Vista de pastagem com vegetação herbácea associada a árvores isoladas, em Caieiras.
Vista de áreas com vegetação com fisionomia de savana em um morro de Guarulhos, provavelmente originada após sucessivas queimadas nas pastagens.	

10. Reflorestamento de Eucalipto e Pinus (Rep)

Nesta categoria foram incluídas as áreas ocupadas por reflorestamentos de eucaliptos (*Eucalyptus* sp) e pinheiros (*Pinus* sp). Tratam-se tanto de grandes plantios homogêneos com a finalidade de produção de madeira e celulose, assim como pequenos plantios remanescentes de grandes plantios explorados ou destinados provavelmente a suprir as necessidades de madeira das propriedades a que pertencem.

Muitos destes reflorestamentos encontrados na AID encontram-se sem manutenção, o que resulta na regeneração de vegetação nativa no subosque. Esta vegetação secundária encontrada no subosque destes reflorestamentos pode estar em estágio pioneiro a inicial de regeneração.

Os reflorestamentos são bastante frequentes ao longo da AID, sendo os maiores encontrados principalmente nos terrenos declivosos das bordas da Serra da Cantareira.

Vista de reflorestamento de eucalipto, na divisa entre Arujá e Guarulhos.		Vista de reflorestamento de eucalipto, na Serra da Cantareira, em Guarulhos.
Vista de reflorestamento de eucalipto, em Mairiporã.		Vista de pequeno reflorestamento de eucalipto, em São Paulo.

11. Reflorestamento de Araucária (Ra)

Nesta categoria foram incluídas todas as áreas com reflorestamentos de araucária (*Araucaria angustifolia*). Em virtude destes reflorestamentos serem relativamente antigos, provavelmente devido à sua destinação de produção de madeira, podem apresentar na submata intensa regeneração da vegetação nativa.

Estes reflorestamentos são raros ao longo da AID, com destaque para duas grandes áreas na divisa entre Arujá e Guarulhos; e pequenos reflorestamentos nas áreas com características rurais em São Paulo e no interior do PEC.

Vista dos dois maiores reflorestamentos de araucária da AID, na divisa entre Arujá e Guarulhos. Notar submata com regeneração da vegetação nativa.		Vista de um pequeno reflorestamento de araucária, em São Paulo.

12. Arvoredo (Ar)

Foram mapeados como arvoredos todos os agrupamentos de árvores nativas e/ou exóticas, concentradas geralmente no entorno de ocupações humanas como chácaras, pequenos sítios e residências rurais. Também podem estar associados às áreas urbanas ou urbanizadas onde a arborização é mais adensada como em alguns bairros e condomínios, mas em virtude da escala de trabalho adotada não foi possível a diferenciação entre ambas, sendo mapeadas como um conjunto de unidades indiferenciadas. Estes agrupamentos de árvores geralmente são constituídos por poucas espécies, podendo também apresentar formações longiformes ou mesmo fileiras de árvores de uma única espécie.

Esta vegetação é constituída por espécies e funções diversas, utilizada como simples arborização ornamental ou fornecimento de frutos como nos pomares. Seu porte vai desde o arbustivo até o arbóreo alto, podendo ocorrer espécies não arbóreas como touceiras de bambu e bananeiras. Dentre as espécies de maior ocorrência nos arvoredos destacam-se espécies ornamentais como sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), pata-de-vaca (*Bauhinia* sp), tipuana (*Tipuana tipu*), ipês (*Tabebuia* sp), espatódea (*Spathodea campanulata*), flamboyant (*Delonix regia*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), leucena (*Leucaena leucocephala*), eucalipto (*Eucalyptus* sp), ciprestes (*Cupressus* sp), alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*); e espécies frutíferas jabuticabeira (*Myrciaria trunciflora*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), mangueira (*Mangifera indica*), abacateiro (*Persea americana*), amoreira (*Morus nigra*), jaqueira (*Artocarpus heterophyllus)*, fruta-pão (*Artocarpus altilis*), cítricos (*Citrus* sp), goiabeira (*Psidium guajava*), dentre outras.

A distribuição dos arvoredos ao longo da AID é bastante ampla, especialmente nas áreas com características rurais e em associação às áreas urbanizadas nos condomínios como os do entorno de Mairiporã e Caieiras.

Vista de arvoredo em meio a condomínio em Caieiras.		Vista de arvoredo em meio às ocupações humanas em Mairiporã.

13. Cultura Agrícola (Ac)

Nesta unidade de mapeamento foram incluídas todas as áreas com cultivos agrícolas cíclicos que necessitam renovação anual da cultura e os cultivos perenes. Assim, estão nesta categoria principalmente os cultivos anuais de hortaliças e chuchu de pequenas propriedades rurais para comércio no mercado hortifrutigranjeiro da região metropolitana; além de pequenos cultivos anuais aparentemente de subsistência de espécies variadas como hortaliças, milho, mandioca, feijão etc.; e alguns pequenos cultivos perenes de cítricos, bananeiras e espécies ornamentais como *Strelitzia*.

Destacam-se os cultivos agrícolas cíclicos comerciais de hortaliças, no extremo leste da AID, em Arujá e Guarulhos, e no sopé da Serra da Cantareira, em São Paulo; e grandes áreas com cultivos perenes de chuchu em Guarulhos.

Vista de área com cultivo agrícola cíclico de hortaliças, em Arujá.		Vista de área com cultivo agrícola cíclico de hortaliças, em Guarulhos.
Vista de área com cultivo agrícola perene de chuchu, em Guarulhos.		Vista de área com cultivo agrícola perene de bananeiras, em São Paulo.

14. Terrenos Alterados e Solo Exposto (TA)

Foram incluídas nesta unidade de mapeamento as áreas de grande extensão que apresentam drásticas alterações do terreno e presença de solo exposto, provocadas principalmente pela exploração de rochas ou material terroso em áreas de empréstimo ou jazidas, terraplanagens, e deposição de resíduos em bota-foras. Estes locais destacam-se pela grande degradação da paisagem e do solo, irregularidade do terreno, presença frequente de intensos processos erosivos e assoreamento de cursos d'água existentes à jusante. Mesmo após o abandono das atividades ou implantação de obras de estabilização, a cobertura vegetal nativa nestas áreas apresenta grande dificuldade de recuperação pela compactação ou mesmo ausência de solo, baixa concentração de nutrientes disponíveis, ausência de camada orgânica sobre o solo, e problemas de escoamento de água. A pouca vegetação encontrada nestas áreas é constituída por formações secundárias arbustivas ruderais, vegetação herbácea, exemplares arbóreos heliófitos, e vegetação paludal nas áreas alagadas.

Na AID do empreendimento as áreas degradadas são bastante frequentes, ocupam grandes áreas e representam importante fator impactante regional na paisagem. Destaca-se a presença de grandes áreas de exploração de rocha em São Paulo, Guarulhos e Mairiporã; e depósitos de resíduos em antigas jazidas em Guarulhos.

Vista de terreno alterado e solo exposto em área de exploração de material terroso, em Arujá.		Vista de terreno alterado pela exploração de rocha, em Guarulhos.
Vista de terreno alterado pela exploração de rocha e atualmente utilizada para deposição de lixo residencial, em Guarulhos.		Vista de terreno alterado pela exploração de rocha, em São Paulo.

15. Áreas Urbanizadas (Iu)

As áreas pertencentes ao perímetro urbano ou de expansão urbana dos municípios que compõem a AID foram mapeadas como Áreas Urbanizadas. Estas áreas quase sempre possuem algum tipo de vegetação associada, como a arborização de ruas e residências nas áreas urbanizadas ou arvoredos e pequenos fragmentos de matas nos condomínio, podendo ser mais ou menos expressiva ou adensada. Portanto, estas áreas também podem estar associadas em várias intensidades a alguma categoria de vegetação já descrita anteriormente, mas em virtude da escala de mapeamento adotada não foi possível diferenciá-las das mesmas, como no caso de arvoredos, pequenas manchas vegetação em regeneração, vegetação herbácea etc.

Destaca-se na AID as Áreas Urbanizadas que aparecem principalmente ao sul da Serra da Cantareira, em São Paulo e Guarulhos. Ao norte, destaca-se a presença de condomínios associados à arborização e pequenos fragmentos de matas.

Vista de área urbanizada em Guarulhos. Notar reduzida arborização associada.		Vista de área urbanizada em São Paulo. Notar reduzida arborização associada.
Vista de condomínio em Mairiporã. Notar pequenos fragmentos de mata e arborização associada.		Vista de área urbanizada em São Paulo. Notar arborização associada.

16. Massa d´água (MA)

Foram incluídos nesta categoria todos os corpos d'água mapeáveis na escala de trabalho adotada, constituídos na AID do empreendimento por reservatórios, braços de reservatórios maiores, lagos, parte de alguns rios, cavas alagadas de minerações etc. Nos trechos de água parada ou com pouca correnteza pode ser encontrada vegetação aquática e/ou flutuante associada como principalmente o aguapé (*Eichhornia* sp.), salvínia (*Salvinia auriculata*) e alface-d´água (*Pistia stratiotes*). No entorno destes corpos d'água podem ocorrer áreas encharcadas ou sujeitas às inundações com vegetação associada, descrita anteriormente nas categorias de vegetação aluvial (Vegetação Secundária em Estágio Inicial a Médio de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial).

Esta unidade de mapeamento apresenta distribuição restrita ao longo da AID, destacando-se o Reservatório do Cabuçu e Reservatório do Engordador, ambos no interior do PEC; Reservatório Águas Claras e o braço do Reservatório Paiva Castro, fora do PEC.

Vista de um dos braços do Reservatório Paiva Castro, na divisa entre Caieiras e Mairiporã.		Vista de cava alagada em área de mineração de rocha, em São Paulo.
Vista de lagos em propriedade rural, em Guarulhos.		Vista do Reservatório do Cabuçu, em Guarulhos. Notar presença de aguapé (*Eichhornia* sp.).

17. Pavimento (Pav)

Nesta categoria foram incluídas as áreas impermeabilizadas pela existência de pavimento rígido, mapeáveis na escala de trabalho adotada. Deste modo, foram mapeadas como Pavimento as estradas e grandes avenidas da AID, como a Rodovia Fernão Dias, Trecho Oeste do Rodoanel Mário Covas e Rodovia Presidente Dutra.

Vista de área pavimentada na Rodovia Presidente Dutra, entre Guarulhos e Arujá.		Vista de área pavimentada na Rodovia Fernão Dias, em São Paulo.

Quantificação da vegetação da AID

A **Tabela 5.3.2.1.c** apresenta a quantificação das unidades de mapeamento dentro e fora do PEC, sendo que os valores que merecem destaque encontram-se ressaltados em verde. Nota-se que 82,6% da AID encontra-se fora do PEC e os restantes 17,4% encontram-se dentro desta unidade de conservação. As categorias constituídas unicamente por vegetação nativa (florestal ou não) somam na AID 32,8% fora do PEC e 17,1% dentro do PEC, totalizando 49,8% da AID. As Áreas Urbanizadas somam 16,4% fora do PEC, as quais sobem para 24,9% se consideradas as áreas associadas com formações nativas ou arvoredos, como nos vários condomínios principalmente ao norte da Serra da Cantareira, não mapeáveis na escala de trabalho adotada.

Fora do PEC, a categoria Áreas Urbanizadas é a que apresenta maior área na AID (16,4%), seguido pela Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração (Dm A/M) (16,2%), Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos (11,6%).

Considerando as formações equivalentes dentro do PEC (Dmu, Dm1, Dm3, Dm4) (5,0%), a Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração (Dm A/M) (16,2%), chega-se ao total de 23,2% da AID. As formações florestais mais preservadas tornam-se ainda mais expressivas na AID se consideradas também a Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração (Dm M) fora do PEC (8,0%) e formações equivalentes dentro do PEC (Dm2, Dm9, Dm10) (2,8%), as quais passam a ocupar 31,9% da AID. As formações aluviais com porte florestal têm distribuição restrita na AID com 0,7% fora do PEC e 0,3% dentro do PEC.

Destaca-se fora do PEC a presença de áreas com Reflorestamento de Araucária (0,1%) e demais reflorestamentos com ou sem regeneração no subosque (3,9%).

Tabela 5.3.2.1.c
Cobertura vegetal e uso do solo na AID

N°	Unidade de mapeamento fora do PEC	Legenda	Área (ha)	% fora do PEC	% da AID
1	*Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio a Avançado de Regeneração*	*Dm A/M*	7.061,84	19,7	16,2
2	*Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração*	*Dm M*	3.461,02	9,6	8,0
3	*Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana*	*Dm I*	1.566,19	4,4	3,6
4	*Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana*	*Dm P*	341,26	0,9	0,8
5	*Vegetação Secundária em Estágio Inicial a Médio de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial*	*Da M/I*	313,84	0,9	0,7
6	*Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial*	*Da P*	262,10	0,7	0,6
7	*Savana Parque ou Campo Limpo de Cerrado*	*Sp*	998,93	2,8	2,3
8	*Mata de Galeria*	*MG*	246,03	0,7	0,6
9	*Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos*	*He*	5.043,59	14,0	11,6
	Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos + Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*He+Ar*	99,58	0,3	0,2
10	*Reflorestamento de Eucalipto e Pinus*	*Rep*	1.248,06	3,5	2,9
	Reflorestamento de Eucalipto e Pinus + Vegetação Inicial de Regeneração	*Rep+Dm I*	427,19	1,2	1,0
11	*Reflorestamento de Araucária*	*Ra*	64,81	0,2	0,1
12	*Arvoredo*	*Ar*	2.237,73	6,2	5,1
	Arvoredo + Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Ar+DmI*	10,22	0,0	0,0
13	*Cultura Agrícola*	*Ac*	495,55	1,4	1,1
14	*Terrenos Alterados e Solo Exposto*	*TA*	716,45	2,0	1,6
	Terrenos Alterados e Solo Exposto + Vegetação Secundária em Estágio Pioneiro de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Aluvial	*TA+Da P*	27,77	0,1	0,1
15	*Áreas Urbanizadas*	*Iu*	7.123,23	19,8	16,4
	Áreas Urbanizadas + Arvoredo	*Iu+Ar*	1.382,08	3,8	3,2
	Áreas Urbanizadas + Arvoredo + Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Iu+Ar+Dm I*	244,32	0,7	0,6
	Áreas Urbanizadas + Arvoredo + Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração	*Iu+Ar+Dm M*	16,89	0,0	0,0
	Áreas Urbanizadas + Arvoredo + Floresta Ombrófila Densa Montana em Estágio Médio de Regeneração + Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração da Floresta Ombrófila Densa Montana	*Iu+Ar+Dm M+Dm I*	2.079,17	5,8	4,8
16	*Massa d´água*	*MA*	309,64	0,9	0,7
17	*Pavimento*	*Pav*	148,00	0,4	0,3
	Total fora do PEC		**35.925,49**	100,0	82,6
	Unidade de mapeamento dentro do PEC*	**Legenda**	**Área (ha)**	**% dentro do PEC**	**% da AID**
	Vegetação de porte arbóreo alto com estrutura de dossel uniforme e pouca ou nenhuma alteração (Floresta Madura)	*Dm u*	347,28	4,6	0,8
	Vegetação de porte arbóreo alto com estrutura de dossel desuniforme e pouca alteração	*Dm 1*	1.748,16	23,0	4,0
	Vegetação de porte arbóreo médio a alto com estrutura de dossel desuniforme e forte alteração	*Dm 2*	860,59	11,3	2,0
	Vegetação de porte arbóreo médio com estrutura de dossel uniforme e pouca alteração (ocorre sobre solos rasos)	*Dm 3*	39,43	0,5	0,1
	Vegetação de porte arbóreo baixo com estrutura de dossel uniforme e pouca alteração (ocorre sobre solos rasos acima dos 1000 metros de altitude)	*Dm 4*	35,49	0,5	0,1
	Vegetação herbáceo/graminoso (ocorre em área de solos rasos acima dos 1100 metros de altitude)	*Dm 5*	21,66	0,3	0,0
	Vegetação de porte arbóreo médio a alto com estrutura de dossel desuniforme e média alteração (capoeirão)	*Dm 6*	2.767,41	36,5	6,4
	Vegetação de porte arbóreo médio com estrutura de dossel desuniforme e média alteração (capoeirão)	*Dm 7*	300,16	4,0	0,7
	Vegetação de porte arbóreo médio com estrutura de dossel desuniforme e forte alteração (capoeirão)	*Dm 8*	721,56	9,5	1,7
	Vegetação de porte arbóreo baixo com estrutura de dossel uniforme e pouca alteração	*Dm 9*	280,26	3,7	0,6
	Vegetação de porte arbóreo baixo denso com forte alteração	*Dm 10*	58,75	0,8	0,1
	Vegetação de porte arbóreo médio a alto com estrutura de dossel uniforme (ocorre em pequenas planícies fluviais restritas)	*Da*	125,48	1,7	0,3
	Vegetação de porte herbáceo a arbóreo baixo esparso	*Vs 1*	8,41	0,1	0,0
	Vegetação de porte herbáceo com forte alteração (ocorre principalmente ao longo das drenagens)	*Vs 2*	118,99	1,6	0,3
	Superfície d'água	*L*	1,62	0,0	0,0
	Áreas utilizadas para plantio de várias espécies	*R*	81,13	1,1	0,2
	Uso urbano	*u*	40,91	0,5	0,1
	Vias	*vias*	29,05	0,4	0,1
	Total no PEC		**7.586,34**	100,0	17,4
	Total Geral		**43.511,83**	-	100,0

Observação: * Fonte: Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (PEC) (FF/IF 2009)

5.3.2.2
Caracterização da Fauna Associada (AID)

A caracterização da fauna associada para a Área de Influência Direta do presente EIA deu-se através da revisão do Plano de Manejo do PEC e literatura de outros levantamentos faunísticos em áreas mais preservadas ao norte da RMSP, aliada ao percorrimento em campo das áreas no interior do PEC e nos corredores ao norte e ao sul onde alternativas de traçado estavam sendo estudadas. Para verificar a diversidade da fauna silvestre existente foram feitos levantamentos através de amostragens com o uso de metodologias específicas para cada grupo de vertebrado terrestre, em duas campanhas distintas, sendo uma durante a estação seca (1ª campanha) e outra durante a estação chuvosa (2ª campanha).

Os resultados são apresentados a seguir para cada grupo inventariado, no caso: mastofauna terrestre (incluindo quirópteros), avifauna e herpetofauna. A análise inclui também, na parte final da seção, uma análise integrada, que considera a conectividade e permeabilidade entre os fragmentos florestais e a fauna registrada nos levantamentos de campo e os levantamentos bibliográficos registrados nas áreas de influência do Rodoanel.

Os grupos mastofauna, herpetofauna e avifauna foram amostrados inicialmente em campanha realizada em 11 de agosto a 05 de setembro de 2009, durante a estação seca, e posteriormente, e em 15 a 27 de março e entre 20 a 29 de abril de 2010, já durante a vigência da estação chuvosa local. Os trabalhos de campo com esses grupos envolveram as atividades de reconhecimento da área e implantação dos sistemas de capturas.

Os trabalhos de campo para o reconhecimento e a implantação dos sistemas de armadilhas de queda e contenção tiveram início no período de 11 a 19 de agosto de 2009 nos Pontos 2 e 3; e entre 1º a 5 de setembro de 2009 nos Pontos 1 e 4 na estação seca. Nesse período foram realizadas atividades de reconhecimento da área, incluindo trechos do PEC e propriedades particulares; implantação dos sistemas de capturas e adequação das transecções de fauna que foram realizadas pela equipe de apoio logístico, coordenada pela bióloga responsável.

Nesse período foram realizadas também buscas ativas e de reconhecimento na área do Horto Florestal para as espécies da anurofauna (vocalização) sem capturas e mamíferos voadores sem a coleta de espécimes. Nos demais Pontos Amostrais foram realizadas atividades como procedimentos de captura, manejo e coletas dos grupos de vertebrados silvestres.

Para a segunda campanha de campo foi necessário revisar os sistemas de armadilhas de queda implantados desde a primeira campanha de campo. Para tanto, cinco dias de vistorias (12 a 15 de março de 2010) foram necessários, e remontagens dos sistemas de queda foram adequados para o início das atividades de captura dos animais terrestres. Dessa forma, o inventário faunístico para a segunda campanha teve início em a partir de 15 de março de 2010.

Ressalta-se que todas as atividades de campo foram amparadas pela Autorização do IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) de São Paulo Nº 146/2009/SUPES/SP (Processo 02027.000493/2009-16 – Doc 020207.002400/09-25), apresentada no **Anexo 6 (Volume IX)**.

Todos os espécimes coletados (mamíferos, herpetofauna e aves) nas duas campanhas de campo foram encaminhados ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). A Carta de Anuência da instituição para recebimento e tombamento do material coletado é apresentada também no **Anexo 6 (Volume IX**).

A determinação dos pontos amostrais para a fauna terrestre levou em consideração a análise da foto aérea do traçado em áreas com remanescentes florestais mais preservados, juntamente com a equipe da vegetação. Essas áreas estão localizadas na região noroeste e sudoeste do PEC, além de uma área no interior da Unidade de Conservação - PEC, representada pelos fragmentos florestais nos municípios de São Paulo, Caieiras, Guarulhos e Mairiporã.

A fim de obter uma comparabilidade da composição faunística na AID do Trecho Norte, foram implantados pontos de amostragens ao norte e ao sul do PEC, incluindo um ponto de amostragem no centro dessa Unidade de Conservação. As áreas de amostragens foram denominadas como trilhas/ transectos de T1 a T5. Portanto, cinco pontos de fauna foram implantados durante as amostragens. Além desses pontos foram percorridos, outros trechos da AID, incluindo fragmentos florestais no muncípio de São Paulo, Caieiras e Mairiporã, vistoriados e amostrados, principalmente para os grupos da mastofauna de médio e grande porte e herpetofauna.

As trilhas T1 e T5 estão localizadas a sudoeste do PEC e inseridas na área de influência do PEC, já as trilhas T4 e T5 estão na região noroeste e fora do limite da UC. A trilha T3 encontra-se, conforme mencionado, no interior da UC. Essas áreas são caracterizadas por vegetação de floresta ombrófila densa e estacional semidecidual pouco alterada. A Trilha T1 encontra-se, ao sul do PEC, localiza-se na borda da Cantareira e apresenta-se vegetação bastante alterada, conforme diagnóstico da vegetação.

Cabe lembrar que todos os procedimentos metodológicos realizados durante o período, tanto nas áreas privadas (T4 e T5), quanto no Parque Estadual da Cantareira, foram autorizados pelos proprietários ou por meio da Diretoria do PEC, em reunião com os coordenadores do projeto da fauna.

Todos os registros fotográficos da fauna de vertebrados terrestres encontram-se no final desta seção (**Fotos 01 a 228**).

Os ambientes amostrados para o levantamento da Fauna de Vertebrados Terrestres na área Trecho Norte do Rodoanel é apresentada na **Figura 5.3.2.2.a** e a descrição dos pontos amostrais é apresentada a seguir:

Trilha 1 (T1) – Casa do Guarda Parque – área com floresta ombrófila densa e de crescimento secundário em estágio médio de regeneração, próximo a plantação de pinheiros (*Pinus* sp.) e eucaliptos (*Eucalyptus* sp.) situada no município de Mairiporã, localizado na área do Parque Estadual da Cantareira (23k 0328496/7409500 UTM). Essa área corresponde a Parcela de Vegetação 25. Foram instaladas 12 estações de *pitfall traps*, em cinco dias consecutivos em cada campanha;

Trilha 2 (T2) – Parque Estadual da Cantareira (Núcleo da Pedra Grande) – área com vegetação em estágio médio a avançado de regeneração presença de bromélias e cipós; dossel fechado de médio a alto. No início do caminho existem dois córregos que alimentam um lago artificial, situada na Zona Norte do município de São Paulo (23k 0333180/7406047 UTM). Essa área corresponde a Parcela de Vegetação 20. Foram instaladas 12 estações de *pitfall traps* e 12 armadilhas de contenção tipo Tomahawk e Shermam no período de cinco dias em cada campanha;

Trilha 3 (T3) - Espaço Natureza – área com vegetação em estágio médio a avançado de regeneração, contendo no entorno casas e um lago. Localizada na Zona Norte do município de São Paulo (23k 0337965/7414154 UTM). Essa área corresponde a Parcela de Vegetação 01. Foram instaladas nesta área 12 estações de *pitfall* em cinco dias em cada campanha;

Trilha 4 (T4) – Estrada Capim Branco – área com vegetação em estágio inicial de regeneração, contendo no entorno casas e plantações, localizado no município de Mairiporã (23K 0344936/7420473UTM). Essa área corresponde a Parcela de Vegetação 02. Foram instaladas nesta área 12 estações de *pitfall*, totalizando 48 baldes, durante cinco noites em cada campanha;

Trilha 5 (T5) – Estrada das Oliveiras – área com vegetação em estágio médio de regeneração, contendo no entorno casas, apiário, lagos e riachos localizado no município de Mairiporã (23k 0351169/7414828UTM). Essa área corresponde a Parcela de Vegetação 04. Foram instaladas nesta área 12 estações de *pitfall*, totalizando 48 baldes, durante 5 noites em cada campanha.

5.3.2.2.1 Mastofauna

É importante destacar que além dos levantamentos de campo, estudos realizados na própria AID foram considerados no presente EIA. Dentre eles, destacam-se o Plano de Manejo do PEC com 97 espécies de mamíferos nos quais as espécies ameçadas como *Leopardus pardalils, L. tigrinus* e *Puma concolor* foram registradas (São Paulo, 2008; MMA, 2003). Além disso, o estudo sobre a dispersão da onça-parda (*Puma concolor*) entre o Parque Estadual da Cantareira e demais UCs inseridas na AID e AII do traçado como o Parque Estadual de Juquery, APA Piracicaba/ Juqueri – Mirim foram analisados por Mazzei, (2007). O acompanhamento do felídeo com rádio-colar detectou a conectividade entre o PEC e o Parque Estadual do Juquery.

Existem ainda, outros estudos na AID como os monitoramentos de fauna, devido principalmente, a levantamentos feitos no âmbito de licenciamentos ambientais para empreendimentos na região. Nesse caso, do Centro de Disposição de Resíduos Sólidos, Classes II e III – CDR da Pedreira (Favorito, 2006) e do Monitoramento de Fauna do Pedágio P01 da Rodovia Fernão Dias (JGP, 2010). Conforme Favorito (2006), existem 17 espécies de mamíferos e 10 gêneros não identificados até o nível de espécie. A mastofauna monitorada por Favorito (2006) foi composta por animais de pequeno porte, incluindo espécies exóticas como *Mus musculus* e *Rattus novergicus*. Ainda sobre a fauna de pequeno porte, Nieri-Bastos *et al.* (2004) registrou na AID, 12 espécies de roedores.

A fauna de médio e grande porte de mamíferos monitorada pela JGP Consultoria (2010), devido a implantação do Pedágio P01 na Rodovia Fernão Dias, resultou no registro de 7 espécies de mamíferos e três gêneros não identificados até o nível de espécie. Penteado (2006) também analisou a abundância de carnívoros silvestres incluindo a área do PEC, resultando na presença de 11 (onze) espécies de mamíferos terrestres.

Além disso, há diversos estudos sobre primatas, em especial, com os gêneros *Alouatta* e *Cebus (*Ribeiro *et al*., 2007; Cunha e Jalles-Filho, 2007; Trevelin *et al*., 2007; Carminatti, 2009). Quanto aos quirópteros registros na AID foram estudados por Aires (2003); Sodré e Uieda (2006) e Bertola *et al* (2005). Outros estudos em UCs' foram realizados pelo DEPAVE nos parques municipais da Borda da Cantareira, ainda em estudo, no qual o Parque Bispo apresenta apenas duas espécies de mamíferos: *Callicebus nigrifrons* e *Nasua nasua* (Diário Oficial da Cidade de São Paulo, 2010) e a Lista da Fauna Silvestre do Município de Guarulhos (Diário Oficial do Município de 11 de junho de 2010) o qual apresenta 6 marsupiais, 2 representantes da Ordem Pilosa, 2 Cingulata, 4 Primates, 32 Chiroptera, 9 Carnivora, 2 Artiodactyla, 6 Rodentia e 1 Lagomorpha.

A seguir são apresentados todos os procedimentos metodológicos empregados nos levantamentos da mastofauna na AID do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas, bem como o esforço amostral em cada metodologia.

Procedimentos Metodológicos

Para a mastofauna terrestre as técnicas empregadas para este inventário são as melhores existentes para o tipo de paisagem e consideradas pela comunidade científica. As coletas atenderam, sempre que possível ao número de espécimes e critérios estabelecidos pela Licença Nº 146/2009 expedida pelo IBAMA/SP. A seguir os procedimentos metodológicos utilizados para levantar as espécies de mamíferos silvestres nas cinco trilhas descritas na Seção anterior.

Armadilhas de pegadas ou cama de pegadas

A mastofauna não-voadora de médio e grande porte foi amostrada por meio da detecção de pegadas em camas de areia, segundo o método de Dirzo e Miranda (1990). Esse método tem a vantagem de não molestar os animais e é considerado eficiente para registrar espécies de mamíferos, inclusive aquelas mais raras ou de difícil visualização.

O método consiste na colocação, em intervalos iguais, de parcelas com área aproximada de 2500 cm2 (50 cm x 50 cm), preenchidas com areia fina e úmida até uma altura de 3 cm, em média. A área onde se instalou cada parcela foi previamente limpa, removendo-se a vegetação herbácea e a serrapilheira e o solo compactado.

A areia foi colocada em seguida, sem pressão demasiada para permitir o registro das pegadas dos animais. As camas de pegadas foram iscadas com uma “massa” composta com pedaços de sardinha, farinha e pasta de amendoim. A disposição inicial das camas foi feita ao longo das trilhas instaladas nas cinco áreas (Trilhas 1, 2, 3, 4 e 5) em transecções com 250 metros, sendo que em cada trilha foram instaladas 24 parcelas de areia.

Como as amostragens foram conduzidas por 5 dias em cada campanha, totalizando 10 dias de campo nas duas campanhas x 24 parcelas de areia em cinco pontos amostrais, o esforço total empregado com essa metodologia foi de 1.200 "plots"/noite. Em cada visita, a isca foi trocada e a areia das parcelas revolvida e afofada para apagar as pegadas anteriores. Quando necessário, a areia foi umedecida com auxílio de regador.

O total de 1.200 "plots"/noite foi suficiente para detectar o padrão da mastofauna local. Além da colocação das camas, consideraram-se quaisquer outros registros de mamíferos, tais como carcaça, fezes, pegadas em substratos naturais, visualização direta e audição – observados durante a estadia em campo. A identificação das pegadas foi baseada em Becker e Dalponte (1991), Borges e Tomás (2004) e Murié (1974).

Armadilhas de queda "pitfall traps"

Foram utilizados baldes plásticos de 30 litros, enterrados de modo que suas aberturas ficassem no nível da superfície do solo. Cada estação de captura consistiu de 1 balde central, 3 baldes periféricos e 3 cercas, que direcionam cada balde periférico ao balde central. Os baldes periféricos ficaram a aproximadamente 5 m de distância do balde central e separados entre si por ângulos aproximados de 120º. Cada cerca foi montada com um pedaço de lona plástica de 5 m de comprimento e 50 cm de altura, sustentada por estacas de madeira. A parte inferior de cada cerca foi enterrada, para evitar que pequenos animais passassem por baixo.

Na medida do possível, foi mantida a distância de 50 m entre as estações do mesmo transecto. Foram instaladas em cada trilha 12 estações de *pitfall*, totalizando 48 baldes por trilha (5 trilhas de fauna), durante 10 noites, resultando em um esforço total de 2.400 armadilhas/noite.

As estações foram revisadas todos os dias pela manhã. Cada espécime capturado foi acondicionado em sacos de panos, onde foram anotados a data e o número da estação. Os números de espécimes coletados respeitaram, quando possível, o limite estabelecido na licença IBAMA/SP.

Os indivíduos coletados que não puderam ser identificados de modo inequívoco em campo foram sacrificados com éter etílico e, após serem biometrados, foram taxidermizados. As carcaças foram fixadas em formol 10% e posteriormente, preservadas em álcool 70% para incorporação na coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

O MZUSP constitui o maior centro de referência e coleção de fauna do Brasil, além disso, tem sido política ao ampliar sua coleção zoológica através da coleta expandida em diferentes localidades do país.

Armadilhas de contenção viva "live traps"

Inicialmente idealizadas para a coleta de pequenos mamíferos terrestres, as armadilhas de contenção viva têm demonstrado eventual sucesso na captura de outras espécies de vertebrados (*e.g.*, sapos, aves, lagartos).

Foram utilizadas 12 armadilhas de contenção viva, modelos "Tomahawk" com dimensões de 45 cm de profundidade x 21 cm de altura x 21 cm de largura e modelos Sherman com 300 x 80 x 90 mm e 450 x 160 x 160 mm, instaladas em cada Trilha, considerando as 5 trilhas em 10 dias de amostragens, o esforço amostral total foi 600 armadilhas/noite. As armadilhas foram iscadas com uma "massa" composta com pedaços de sardinha, farinha e pasta de amendoim e verificadas todos os dias pela manhã e re-iscadas, sempre que necessário.

Redes de neblina

Os morcegos foram levantados por meio de capturas com redes de neblina (*mist net*) de 12 e de 7 metros com malha de 30 mm, que foram armadas em diferentes fitofisionomias, como também nos ecótonos entre as mesmas, ora unidas formando uma linha contínua, ora espalhadas individualmente pela área de estudo, totalizando 960 metros/linear. As coletas foram iniciadas no pôr-do-sol e conduzidas ao longo de toda a noite, exceto naquelas em que as condições climáticas (chuva intensa e vento).

A vistoria das redes foi feita a cada 30 minutos e os morcegos capturados, foram retirados com auxílio de pinça de ponta romba e armazenados em saco de pano. Posteriormente, os espécimes foram fixados em álcool 70 % e encaminhados à Seção de Mamíferos do Museu de Zoologia de São Paulo.

Observação de vestígios indiretos/busca direta e entrevistas

Este método foi empregado para amostrar a riqueza e abundância de espécies de mamíferos de médio e grande porte, ou seja, aqueles com peso maior que 1 kg. Os vestígios indiretos considerados foram rastros, fezes, tocas, fuçados, vocalizações e carcaças.

Animais visualizados durante a procura de vestígios também foram considerados. As amostragens foram feitas nas estradas não asfaltadas de acesso local, a pé e de carro totalizando cerca de 440 km de amostragens de campo. Ressalta-se que foram somadas as saídas noturnas e diurnas.

Ressalta-se que além das trilhas (T1 a T5), outros ambientes foram amostrados, a fim de detectar a presença da mastofauna de médio e grande porte. Essas áreas estão localizadas em fragmentos florestais nos municípios de São Paulo, Caieiras e Mairiporã. Portanto, buscas em estradas de terra e margens de cursos d'água foram realizadas, permitindo o registro de rastros e demais vestígios da fauna.

Entrevistas foram realizadas com moradores e trabalhadores locais a fim de complementar o levantamento de fauna. Foram considerados apenas os relatos onde a identificação do animal era precisa, como nome popular, cor, tamanho e em alguns casos, os hábitos dos mamíferos silvestres.

Resultados

As campanhas de levantamentos da mastofauna possibilitaram o registro de 64 espécies de mamíferos silvestres, incluindo 3 espécies domésticas: *Canis lups, Felis catus* e *Rattus rattus* (ver **Tabela 5.3.2.2.1.a**) na AID Trecho Norte do Rodoanel. A lista apresenta ainda o tipo de registro obtido para cada espécie e no final desta seção é apresentada uma Lista Comentada das espécies consideradas ameaçadas no Estado de São Paulo (São Paulo, 2008) e Nacional (IBAMA, 2003).

Tabela 5.3.2.2.1.a
Lista das espécies de mamíferos terrestres na área de influência direta do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas nas duas campanhas de fauna

Ordem/ Família e Subfamília	Nome Científico	Nome Popular	Registro	1°	2°	IBAMA 2003	SP 2008
Didelphimorphia							
Didelphidae	*Cryptonanus* cf *agricolai*	Catita	Cp		X		
	Didelphis aurita	Gambá-de-orelha-preta	P, Cg, Cp, Vi, E	x	X		
	Gracilinanus microtarsus	Cuíca	Cp	x	X		
	Marmosops paulensis	Cuíca	Cg, Cp	x	X		VU
	Micoureus paraguayanus	Cuíca	Cg		X		
	Monodelphis americana	Cuíca-de-três-listras	Cg, Cp	x	X		
	Monodelphis kunsi	Catita	Cp	x			
	Philander frenatus	Cuíca-de-quatro-olhos	Cg	x	X		
Pilosa							
Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	Preguiça	E	x			
Cingulata							
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Tatu-galinha	P, Ve, E	x	X		
	Dasypus septemcinctus	Tatu-mulita	Vi	x			
Primates							
Atelidae	*Alouatta fusca*	Bugio	Vi, Vo, E	x	X	X	VU
Cebidae	*Callithrix aurita*	Sagui-da-serra-escuro	Vi, Vo	x			
	Callithirx penicillata	Sagui-de-tufo-preto	Vi, E	x	X		
	Cebus nigritus	Macaco-prego	Vi		X		
	Cebus cf *libidinosus*	Macaco-prego	Vi, E	x			
Pithecidae	*Callicebus nigrifrons*	Sauá	Vi, Vo, E	x	X		
Lagomorpha							
Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Tapiti	Vi	x			
Chiroptera							
Phyllostomidae							
Desmodontinae	*Desmodus rotundus*	Morcego	Cr		X		
	Diphylla ecaudata	Morcego	Cr	x			VU
Glossophaginae	*Anoura caudifer*	Morcego	Cr		X		
	Anoura geoffroyi	Morcego	Cr	x			
Phyllostominae	*Micronycteris megalotis*	Morcego	Cr	x			
Carolinae	*Carollia perspicillata*	Morcego	Cr	x	X		
Stenodermatinae	*Artibeus fimbriatus*	Morcego	Cr		X		
	Artibeus lituratus	Morcego	Cr		X		
	Platyrrhinus lineatus	Morcego	Cr	x			
	Sturnira lilium	Morcego	Cr	x	X		
Vespertilionidae	*Histiotus velatus*	Morcego	Cr	x			
	Myotis nigricans	Morcego	Cr	x	X		
	Myotis riparius	Morcego	Cr	x	X		
	Myotis ruber	Morcego	Cr		X	X	

Tabela 5.3.2.2.1.a
Lista das espécies de mamíferos terrestres na área de influência direta do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas nas duas campanhas de fauna

Ordem/ Família e Subfamília	Nome Científico	Nome Popular	Registro	1°	2°	IBAMA 2003	SP 2008
Carnivora							
Felidae	*Felis catus*	Gato-doméstico	P, E	x			
	Leopardus sp.	Gato-do-mato	P, E	x			
	Leopardus pardalis	Jaguatirica	P, E	x		X	VU
	Puma concolor	Onça-parda	P, E	x		X	VU
	Puma yagouaroundi	Gato-mourisco	P	x			
Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão	Atropelado		X		
Canidae	*Canis lupus*	Cachorro-doméstico	P	x			
	Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	P		X		
Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Cangambá	E	x			
Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati	E, Vi	x	X		
	Procyon cancrivorus	Mão-pelada	E	x			
Artiodactyla							
Cervidae	*Mazama* sp.	Veado	E, P	x	X		
Rodentia							
Sciuridae	*Guerlinguetus ingrami*	Esquilo	Vi, E	x	X		
Cricetidae							
Sigmodontinae	*Akodon* cf. *cursor*	Rato-do-chão	Cg, Cp	x	X		
	Blarinomys breviceps	Rato-toupeirinha	Cp	x			
	Brucepattersonius cf. *ingniventris*	Rato-do-mato	Cp		X		
	Brucepattersonius cf. *soricinus*	Rato-do-mato	Cp		X		
	Delomys sp.	Rato-do-mato	Cp	x			
	Euryoryzomys russatus	Rato-do-mato	Cg, Cp	x	X		
	Hylaeamys laticeps	Rato-do-mato	Cg, Cp		X		
	Juliomys pictipes	Rato-do-mato	Cg, Cp	x	X		
	Necromys lasiurus	Pixuna	Cg, Cp		X		
	Nectomys squamipes	Rato-d'água	Cp		X		
	Oligoryzomys flavescens	Camundongo-do-mato	Cp		X		
	Oligoryzomys nigripes	Camundongo-do-mato	Cg, Cp	x	X		
	Oxymycterus cf. *delator*	Rato-do-brejo	Cg, Cp	x	X		
	Rhagomys rufecens	Rato-do-mato-vermelho	Cp		X		
	Thaptomys nigritus	Pitoco	Cp	x			VU
Muridae							
Murinae	*Rattus rattus*	Gabirú	Cp		X		
Caviidae	*Hydrocherus hydrochaeris*	Capivara	Vi	x	X		
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca	E	x			
Echimyidae							
Echimyinae	*Phyllomys nigrispinus*	Rato-de-espinho	Cp	x			

Legenda: P – pegada; E – entrevista; Cp – captura com pitfall trap, Ve – vestígio (fezes, tocas, carcaças); Cr - captura com rede de neblina; Cg – captura com gaiola; Vo – vocalização; Vi – visualização. Espécies ameaçadas no IBAMA (MMA, 2003) e no Estado de São Paulo (São Paulo, 2008) na categoria Vulnerável (VU).

Ao analisar a Tabela acima, nota-se diferenças nos registros da mastofauna, já que na primeira campanha foi possível identificar 46 espécies de mamíferos contra 40 espécies registradas na segunda campanha. Algumas espécies foram identificadas apenas na primeira campanha como *Monodelphis kunsi*, *Dasypus septemcinctus, Callithrix aurita, Cebus cf libidinosus, Sylvilagus brasiliensis, Diphylla ecaudata, Anoura geoffroyi, Micronycteris megalotis, Platyrrhinus lineatus, Histiotus velatus;* todos os felídeos silvestres; *Blarinomys breviceps, Delomys sp, Thaptomys nigritus, Cuniculus paca e Phyllomys nigripinus.* Além de espécies de mamíferos identificadas exclusivamente na segunda campanha de campo como *Cryptonanus cf agricolai, Micoureus paraguayanus, Cebus nigritus, Callicebus nigrifrons, Desmodus rotundus, Anoura caudifer, Artibeus fimbriatus, A. lituratus, Myotis ruber, Cerdocyon thous*, *Brucepattersonius cf ingiventris, B. cf soricinus, Hylaemys laticeps, Rhagomys rufecens e Galictis cuja.* No caso deste último registro, trata-se de indivíduo avistado atropelado em estrada durante os deslocamentos para revisão das trilhas de fauna.

O maior número espécies de felídeos silvestres na primeira campanha, estação seca, pode ser atribuído ao maior número de substratos naturais no período que favoreceram os registros de pegadas. Dessa forma, a ausência dos registros desses carnívoros na segunda campanha pode ser parcialmente atribuída à metodologia de registro.

Quanto as espécies ameaçadas de extinção, sete espécies constam nas listas do Estado de São Paulo (São Paulo, 2008) e do IBAMA (MMA, 2003), são elas: *Marmosops paulensis, Alouatta fusca, Diphylla ecaudata, Myotis ruber, Leopardus pardalis, Puma concolor e Thaptomys nigrita.* Considerações específicas sobre essas espécies encontram-se na Lista Comentada no **Anexo 7 (Volume IX**).

Sobre a riqueza das espécies faunísticas nos cincos pontos de amostragens, pode-se inferir que a partir dos dados obtidos nas duas campanhas de campo, a Trilha com maior número de espécies de mamíferos de médio e grande porte foi a Trilha 1 com 9 espécies de mamíferos silvestres (*Alouatta fusca, Callithrix aurita, C. penicillata, Cebus sp, Didelphis aurita, Puma concolor, Puma yagouaroundi, Cerdocyon thous* e *Mazama* sp) e uma espécie doméstica, *Canis lupus*. Foram registradas nessa área, duas espécies consideradas ameaçadas como o sagüi-da-serra-escuro (*C. aurita*) e onça-parda (*Puma concolor*). A espécie *Callithrix penicillata* ocorre na região Noroeste e Oeste do Estado de São Paulo, dessa forma, a ocorrência desse primata nessa área, deve-se a introdução e solturas de animais em cativeiro que se adaptaram aos fragmentos florestais da região. Cabe destacar que *C. penicillata* compete diretamente com a espécie nativa, *C. aurita*, na mesma guilda trófica. Sendo assim, a presença dessa espécie introduzida, gera um impacto negativo sobre as populações de callitrichídeos naturais.

A Trilha 1 localizada na parte sudoeste do PEC, próximo ao limite com o bairro da Brasilândia, obteve também o maior registro para os mamíferos de pequeno porte não voadores com 17 espécies silvestres (*Monodelphis kunsi, Monodelphis americana, Marmosops paulensis, Micoureus paraguayanus, Gracilinanus microtarsus, Thaptomys nigrita, Brucepattersonius sp., Brucepattersonius cf. soricinus, Brucepattersonius cf. ingniventris, Necromys lasiurus, Oligoryzomys nigripes, Oxymycterus cf. delator, Euryoryzomys russatus, Akodon cf. cursor, Phyllomys nigripinus, Delomys sp e Hylaemys laticeps*); seguida da Trilha T3 com 11 espécies silvestres (*Monodelphis americana, Cryptonanus agricolai, Philander frenatus, Necromys lasiurus, Akodon cf. cursor, Delomys sp., Euryoryzomys russatus, Oligoryzomys flavescens, Oligoryzomys nigripes, Rhagomys rufescens e Juliomys pictipes*). Já a Trilha 2 localizada na área do PEC, próximo a divisa

dos bairros Tremembe e Mandaqui, apresentou o menor número de espécies silvestres de pequeno porte não voadores (8 espécies). No entanto, a Trilha 2 localiza-se próxima a T1, sendo assim, espera-se que a comunidade de animais de pequeno porte seja a mesma. Não são esperadas diferenças na composição mastofaunística em pequenas distâncias, principalmente tratando-se de fragmentos florestais com alta antropização no entorno.

A Trilha com menor número de espécies de mamíferos de médio e grande porte foi a Trilha 5, com três espécies de mamíferos: *Callicebus sp, Didelphis aurita* e *Guerlinguetus ingrami*. Esses animais foram detectados na primeira campanha seca e não foram registradas na segunda campanha. Além disso, uma espécie doméstica, *Felis catus* foi registrada durante o levantamento de fauna. A Trilha 5 localiza-se fora da área limite do PEC, em propriedade particular, porém conectada com os demais fragmentos florestais.

Quanto aos quirópteros, a Trilha com maior número de espécies foi a Trilha 2 com 9 espécies (*Anoura geoffroyi, Artibeus lituratus, Carollia perpicillata, Histiotus velatus, Micronycteris megalotis, Myotis riparius, Myotis ruber, Platyrrhinus lineatus e Sturnira lilium*), seguida da Trilha 3 com cinco espécies de morcegos (*Sturnira lilium, Myotis nigricans, Myotis riparius, Micronycteris megalotis, Desmodus rotundus*). A Trilha com menor número de espécies de morcegos foi a Trilha 4 com dois registros: Sturnira lilium e Anoura caudifer.

A Trilha 1, localizada na área do PEC, apresentou 3 registros de morcegos: *Diphylla ecaudata, Myotis riparius e Carollia perpicillata.* Dentre eles, destaca-se *D. ecaudata*, não registrada em trabalhos extensivos na área do PEC (Aires, 2003).

Portanto, para verificar a similaridade entre as trilhas foi necessária a utilização do índice de similaridade de Jaccard. As **Figuras 5.3.2.2.1.a** a **5.3.2.2.1.c** apresentam os resultados obtidos a partir dos dados obtidos individualmente nas cinco trilhas amostradas (T1 a T5) por grupos de mamíferos.

A análise de agrupamento para os mamíferos de médio e grande porte (Figura 5.3.2.2.1.a) mostra as trilhas 3 e 5 apresentando composição mais semelhante, seguidas pelas trilhas 2, 1 e finalmente pela trilha 4, mais diferente em relação às demais.

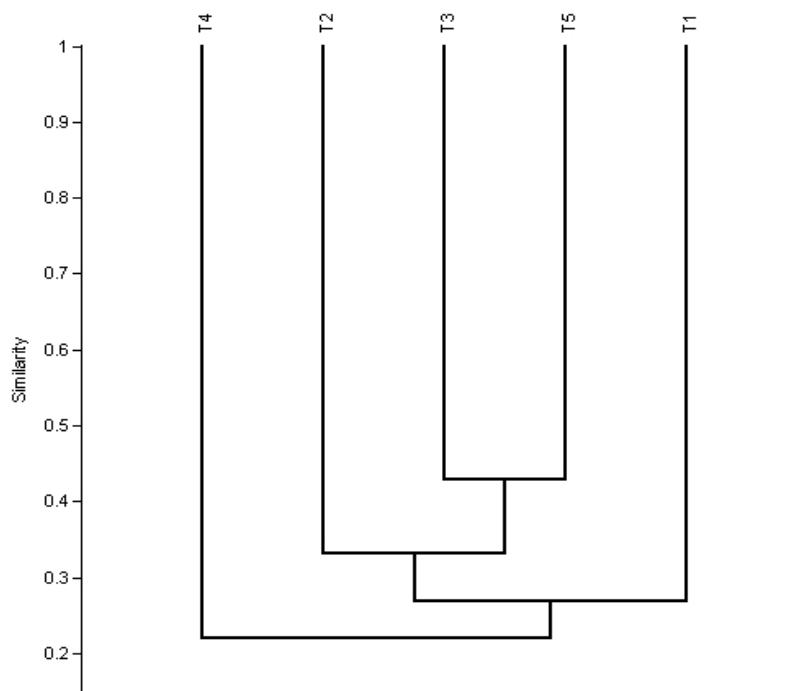
Figura 5.3.2.2.1.a
Análise de Clusters (índice de similaridade de Jaccard) para as espécies de mamíferos de médio e grande porte

Para as espécies de mamíferos de pequeno porte não-voadores (Figura 5.3.2.2.1.b) resultou no agrupamento entre as trilhas 3 e 5 apresentando composição mais semelhante, seguidas pela trilha 2, pela trilha 4 e finalmente pela trilha 1, com composição mais distinta.

Figura 5.3.2.2.1.b
Análise de Clusters (índice de similaridade de Jaccard) para as espécies de pequenos não voadores

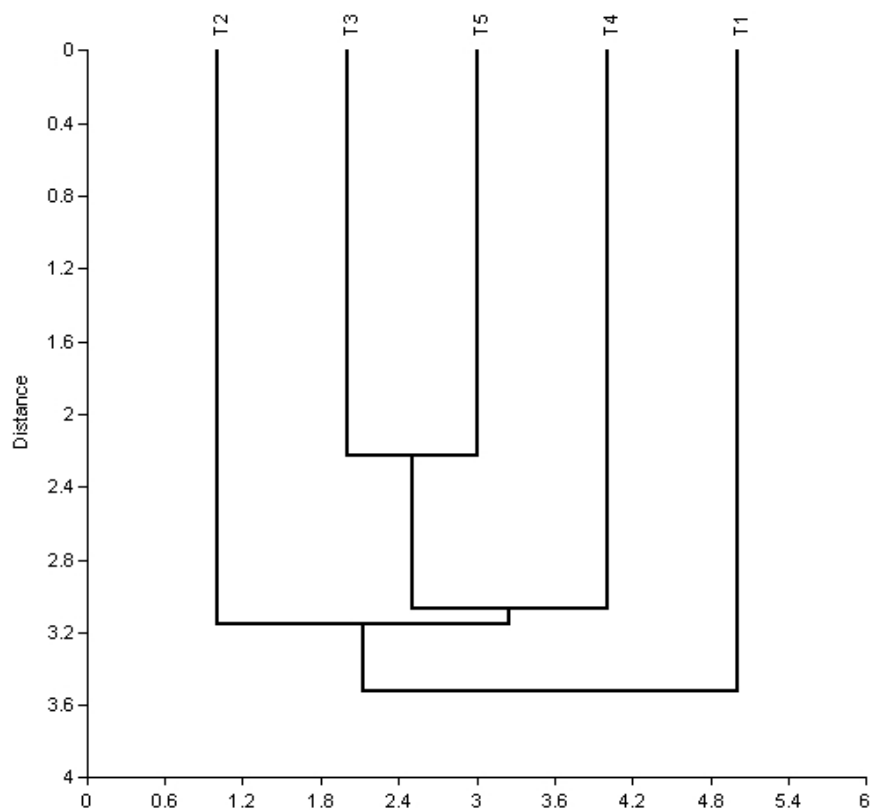
.

Para os quirópteros a análise de clusters (Figura 5.3.2.2.1.c) mostra as trilhas 2 e 5 com composições faunísticas mais similares, seguidas pela trilha 3 e pela trilha 1. A trilha 4, por sua vez, é aquela cuja composição de quiropterofauna mais destoa das demais.

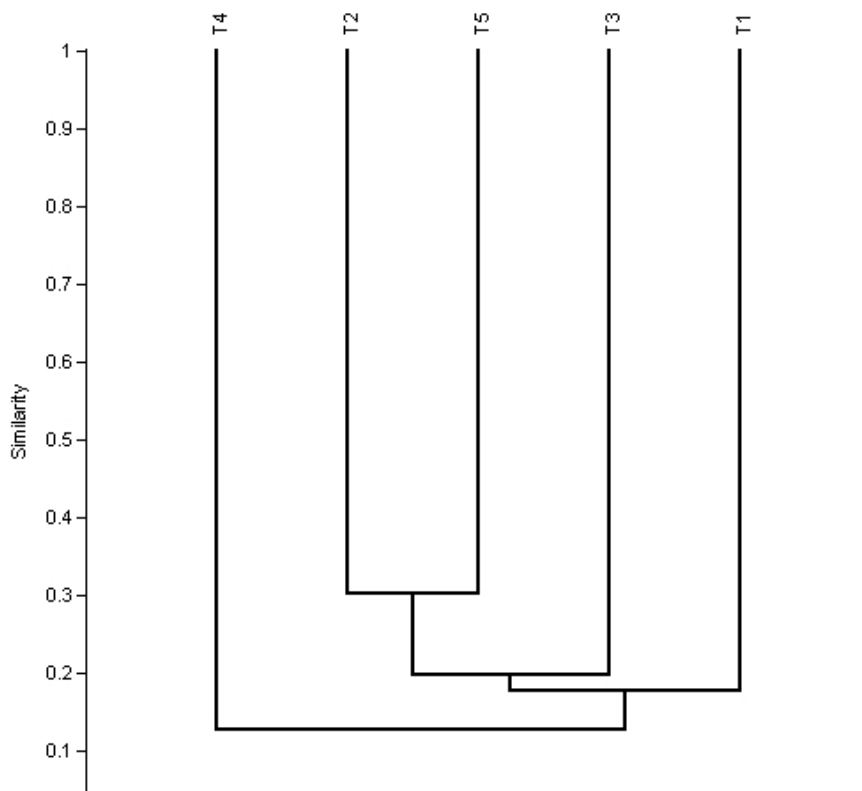
Figura 5.3.2.2.1.c
Análise de Clusters (índice de similaridade de Jaccard) para as espécies de quirópteros

Considerando os resultados obtidos com todos os grupos de mamíferos, a **Figura 5.3.2.2.1.d** apresenta os resultados do agrupamento. A Figura demonstra que as trilhas 3 e 5 apresentam composição mais semelhante, seguidas pela trilha 2, pela trilha 1 e finalmente pela trilha 4, mais diferente em relação às demais. Essa topologia é exatamente a mesma obtida para as espécies de médio e grande porte, e o agrupamento com maior semelhança (trilhas 3 e 5) ocorre também para as espécies de pequenos mamíferos. A posição da trilha 2 próxima às trilhas 3 e 5 é suportada também pela comunidade de morcegos, ainda que a topologia entre as três trilhas seja diferente da obtida para a fauna de mamíferos como um todo.

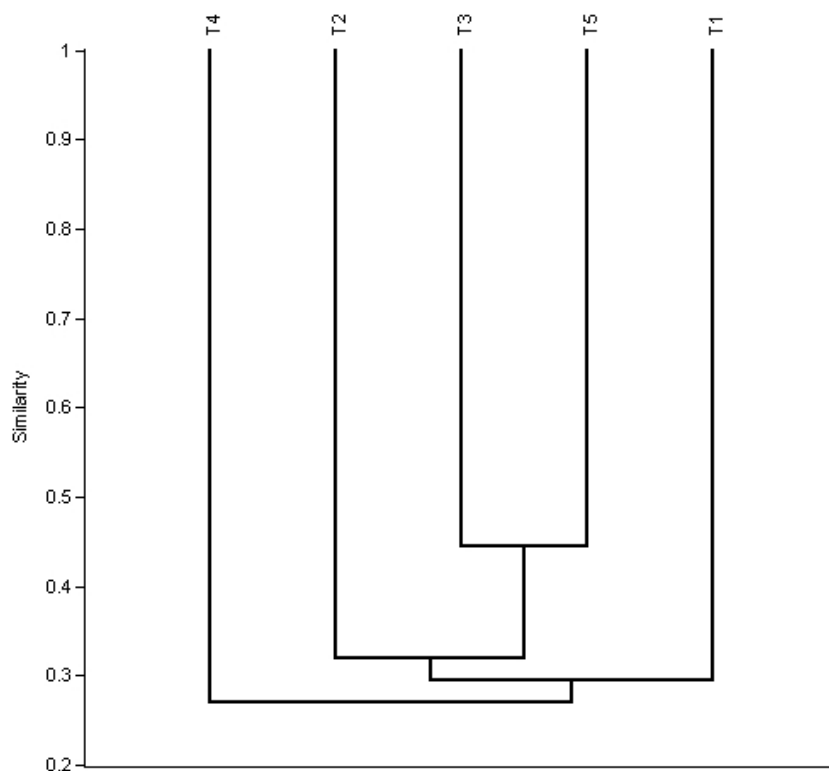
Figura 5.3.2.2.1.d
Análise de Clusters (índice de similaridade de Jaccard) considerando todos os grupos de mamíferos conjuntamente

Quanto ao uso de diversas técnicas utilizadas para a amostragem de mamíferos, as armadilhas do tipo *pitfall* foram muito mais efetivas que as armadilhas do tipo gaiola na amostragem de pequenos mamíferos em relação ao número de indivíduos capturados. Em relação ao número de espécies amostradas, os *pitfall* foram também muito mais efetivos, registrando quase duas vezes o número de espécies registradas por meio das gaiolas (22 espécies contra 12 espécies) (**Figura 5.3.2.2.1.e**). Nota-se ainda, assim, que 12 espécies somente foram registradas por meio das armadilhas de queda (*Blarinomys breviceps*, *Brucepattersonius cf soricinus*, *Cryptonanus cf agricolai*, *Delomys* sp., *Gracilinanus microtarsus*, *Monodelphis kunsi*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys flavescens*, *Phyllomys nigripinus*, *Rattus rattus*, *Rhagomys rufescens* e *Thaptomys nigrita*) enquanto 2 foram registradas somente por meio de gaiolas (*Micoureus paraguayensis* e *Philander frenatus*), ilustrando que, apesar do maior sucesso de capturas com o método de armadilhas de queda, as duas metodologias são complementares.

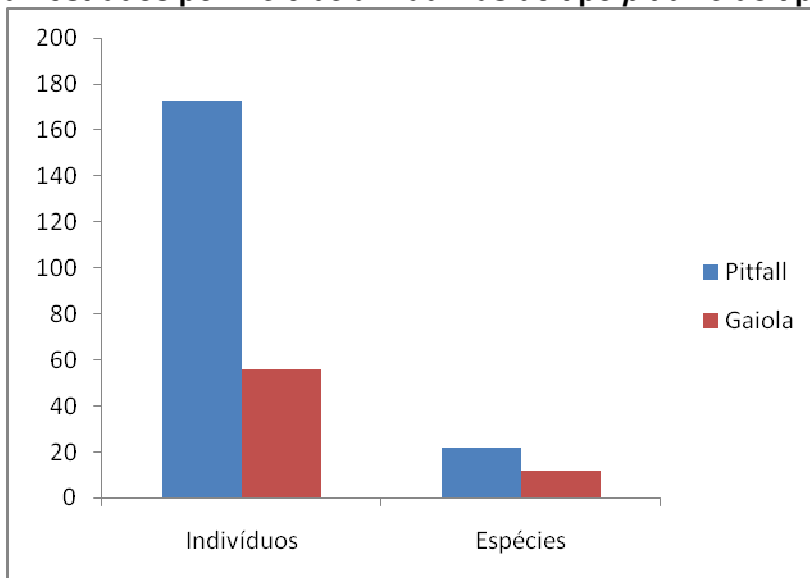
Figura 5.3.2.2.1.e
Número de indivíduos e de espécies de pequenos mamíferos não-voadores amostrados por meio de armadilhas do tipo *pitfall* e do tipo gaiola

A abundância para os pequenos mamíferos não voadores foi considerada para todos os indivíduos capturados e coletados. A **Figura 5.3.2.2.1.f** apresenta a abundância das espécies de pequenos mamíferos nas áreas amostradas. Nota-se que cada uma das 4 espécies mais abundantes (*Akodon cursor*, *Euryoryzomys russatus*, *Oligoryzomys nigripes* e *Brucepattersonius soricinus*) é pelo menos duas vezes mais abundante que qualquer das demais espécies registradas. As quatro espécies mais abundantes somadas representam 68% do total de pequenos mamíferos registrados.

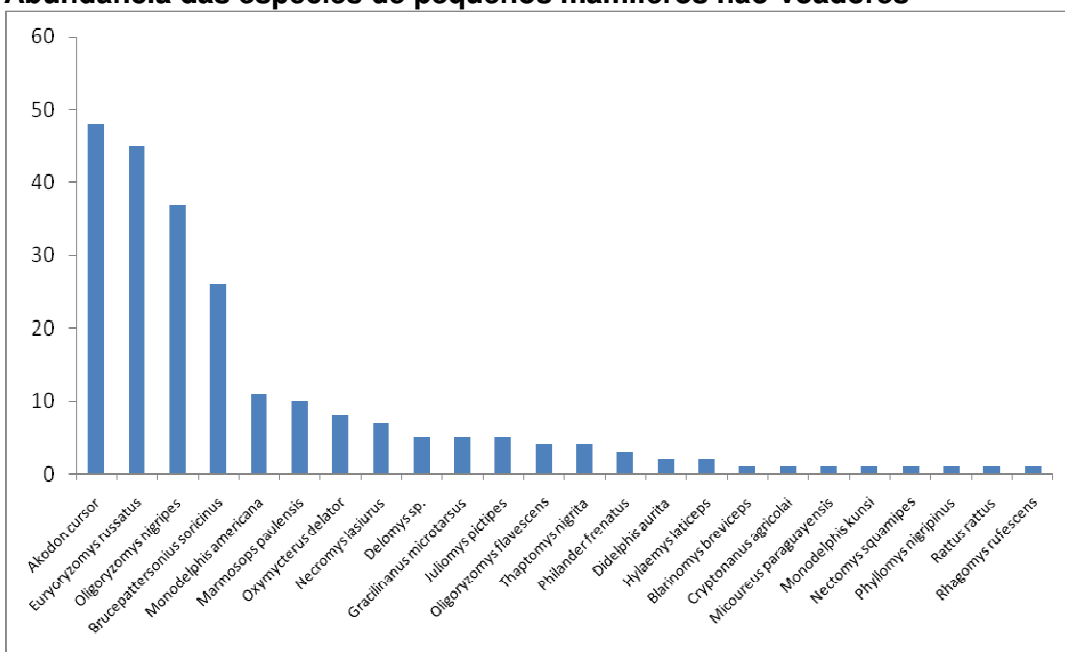
Figura 5.3.2.2.1.f
Abundância das espécies de pequenos mamíferos não-voadores

Para os morcegos, a **Figura 5.3.2.2.1.g** apresenta a abundância das espécies de morcegos registradas durante a primeira e segunda campanhas de campo. A espécie mais abundante foi *Carollia perspicillata*, espécie freqüentemente relatada como dominante em comunidades de morcegos, (ex. Bernard, 2002; Pedro & Taddei, 2002; Pedro & Passos, 1995), e a segunda mais abundante foi *Sturnira lilium*, também já encontrado como espécie dominante em estudos no Brasil (Marinho-Filho, 1991; Pedro & Taddei 1997). É interessante o fato de que as próximas espécies encontradas em maior abundância são vespertilionídeos, uma vez que esse grupo geralmente tende a ser sub-representado com a metodologia de redes de neblina ao nível do solo, devido a suas características de forrageamento.

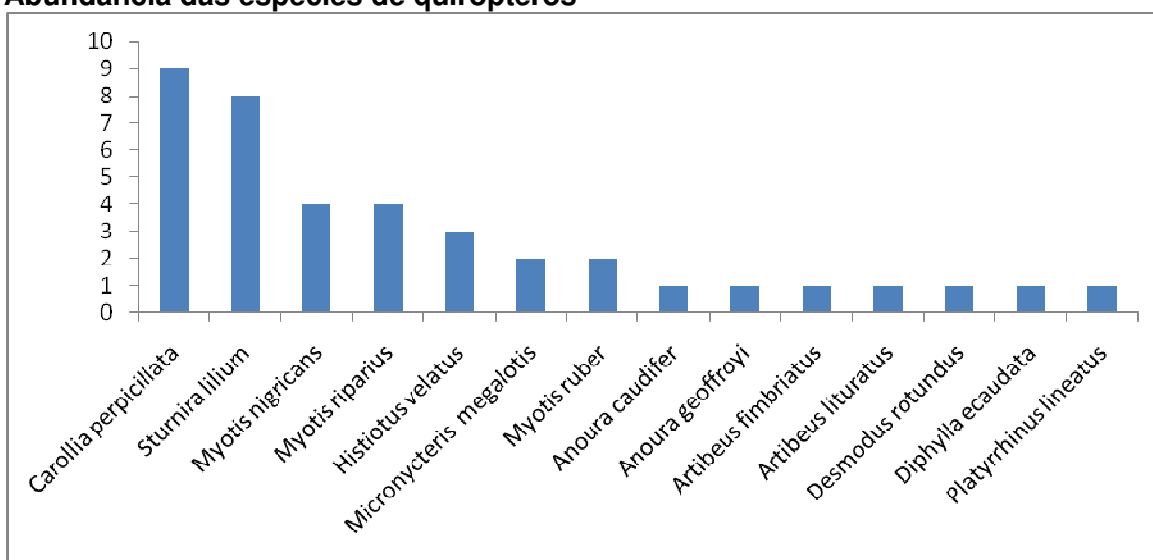
Figura 5.3.2.2.1.g
Abundância das espécies de quirópteros

Para determinar a riqueza de mamíferos terrestres nas cinco áreas amostradas foram utilizadas o índice de diversidade de Shannon (H'), de equitabilidade de Pielou (J) e de diversidade alfa de Fisher (Alpha) para os grupos de pequenos mamíferos não-voadores e quirópteros. As Tabelas **5.3.2.2.1.b** e **Tabela 5.3.2.2.1.c** apresentam os resultados obtidos por meio dos cálculos acima.

Tabela 5.3.2.2.1.b
Riqueza (S), Índices de diversidade de Shannon (H'), de equitabilidade de Pielou (J) e de diversidade alfa de Fisher (Alpha) para pequenos mamíferos não-voadores.

	Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4	Trilha 5	Total
S	15	9	11	12	10	24
H'	2.11	1.62	2.00	2.18	1.90	2.41
H' max	2.71	2.20	2.40	2.48	2.30	3.18
J	0.78	0.74	0.83	0.88	0.83	0.76
Alpha	5.22	3.38	5.19	5.92	7.47	6.74

De acordo com o índice de diversidade de Shannon, a diversidade de pequenos mamíferos não-voadores nas diferentes áreas acompanha a riqueza, ainda que seja observada alguma variação na equitabilidade. Já considerando a diversidade alfa de Fisher, a trilha 5 apresenta maior diversidade, enquanto a trilha 1, que apresenta maior riqueza, deixa de ser uma das áreas mais diversas. A trilha 2, no entanto, é apontada pelos dois índices como a menos diversa, além de ser a área com menor riqueza.

Para os quirópteros foi possível estimar a riqueza nas cinco áreas amostradas. As análises permitiram identificar que o índice de diversidade de Shannon (H') segue, ainda que não de forma linear, os valores de riqueza (S) obtidos nas diferentes áreas para morcegos, ainda que a trilha 5 apresente equitabilidade (J) consideravelmente inferior à obtida nas demais áreas. Na trilha 1, onde foram registrados 3 indivíduos, pertencentes a espécies diferentes, a equitabilidade encontrada obteve o valor máximo de 1,00. Pela mesma razão, não foi possível calcular para essa área o índice de diversidade alfa de Fisher. Entre as demais áreas, o índice alfa de Fisher aponta a trilha 2 como mais diversa, com um valor muito mais alto que o obtido nas demais; indica, ainda, diversidade menor na trilha 3, com 3 espécies registradas, que na área 2, com 2 espécies, mas com menor dominância de uma única espécie (**Tabela 5.3.2.2.1.c**).

Tabela 5.3.2.2.1.c
Riqueza (S), Índices de diversidade de Shannon (H'), de equitabilidade de Pielou (J) e de diversidade alfa de Fisher (Alpha) para quirópteros.

	Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4	Trilha 5	Total
S	3	10	5	2	3	14
H'	1.10	2.18	1.47	0.64	0.74	2.29
H' max	1.10	2.30	1.61	0.69	1.10	2.64
J	1.00	0.95	0.91	0.92	0.67	0.87
Alpha	*	13.11	3.97	2.62	1.74	7.82

Além das espécies silvestres de mamíferos, outros mamíferos domésticos foram encontrados nas cinco áreas amostradas. Devido a alta antropização no entorno dos fragmentos amostrados, a presença de cachorros e gatos-domésticos (*Canis lupus* e *Felis catus*, respectivamente) foi constante em todos as trilhas (T1 a T5). Esses animais podem e freqüentam os fragmentos florestais em busca de presas, geralmente animais silvestres de pequeno porte (aves, lagartos, roedores) até mesmo médio e grandes mamíferos como cervídeos, pacas, tatus e cutias são presas diretas dos animais ferais.

Comparando a lista de espécies de ocorrência comprovada (ver **Tabela 5.2.2.2.a**) da AII com os registros obtidos no campo, temos:

1.Para as espécies da família Didelphidae, 8 representantes foram constatados na região de estudo, sendo que *Cryptonanus cf agricolai*, se confirmada a espécie pode ser considerado como novo registro para a região, bem como *Monodelphis kunsi*. Embora essa última esperada para a região e não constatada em estudos anteriores. Portanto, dentre as 22 espécies de Didelphimorpha esperadas para a região, 8 foram registradas no campo e possivelmente duas espécies apresentam novos registros para área;

2. Apenas um representante da Ordem Pilosa foi constatado no campo, *Bradypus variegatus* relatada em entrevista. A sua observação é dificultada pelos hábitos arborícolas, porém é de se esperar que ocorra na região. Cabe lembrar que o animal foi observado em outros trechos do Rodoanel (principalmente no trecho Sul). Não foi relatada a presença do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), possivelmente a espécie deve ter baixa densidade populacional, porém foi detectada no Plano de Manejo do PEC;

3. Quanto a Ordem Cingulata, duas espécies de tatus foram detectadas (*Dasypus novemcinctus, D. septemcinctus*) e há ausências de duas espécies, *Cabassous tatouay* e *Euphractus sexcinctus*;

4. Quanto aos primatas, 7 espécies foram registradas, sendo duas espécies introduzidas: *Callithrix penicillata* e *Cebus cf libidinosus*. Além de espécies consideradas ameaçadas como *Alouatta fusca* e *C. aurita*. Conforme apresentado na AII, é notável a ausência *Brachyteles arachnoides na* região do Rodoanel Norte. Existem diversos bandos de primatas na área do PEC, principalmente de bugios e macacos-prego;

5. Quanto aos morcegos, das cerca de 44 espécies com ocorrência comprovada na área, foram detectadas 14 espécies nas duas campanhas de fauna, todas esperadas para a região;

6. Dentre as 6 espécies silvestres esperadas para a região, 3 espécies de felídeos (*Puma concolor, Leopardus pardalis* e *Puma yagouaroundi*) foram detectadas na campanha. É notável a ausência de *Panthera onca* na região do Rodoanel Norte. No entanto, a presença das três espécies deve ser levada em consideração, já que são animais exigentes quanto a qualidade ambiental;

7. Para os canídeos, apenas uma espécie foi detectada na área: *Cerdocyon thous*. Outras espécies não foram identificadas na área, embora exista um relato de *Speothos venaticus* na área do PEC, segundo informações de Aires (2003);

8. Foi registrada uma espécie da família Mustelidae na segunda campanha de fauna. No entanto, a ocorrência de *Lontra longicaudis* e *Eira barbara* são esperadas para a região. Monitoramentos de fauna ao longo da Rodovia Fernão Dias (JGP, 2010) detectaram a presença de um espécime atropelado de *Eira barbara* na Estrada da Roseira (Rota de Fuga 2). Além disso, esses mustelídeos apresentam certa tolerância as alterações antrópicas. Já a presença de *Pteronura brasiliensis* é descartada na área, portanto, como *Panthera onca* e *Brachyteles arachnoides*, não deve ocorrer nas áreas de influência do Trecho Norte do Rodoanel;

9. As duas espécies de procyonídeos esperadas para a região foram detectadas nos levantamentos de fauna: *Nasua nasua* e *Procyon cancrivorus*;

10. Como apresentado na avaliação da AII, as duas espécies de tayassuídeos não foram registradas na área durante os levantamentos de fauna, embora o Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões registre a presença de *Tayassu pecari*. Esta ocorrência pode ser questionada, porém não se descarta a possibilidade de ocorrência em outros fragmentos florestais mais preservados;

11. Quanto aos cervídeos, foi detectada a presença do gênero Mazama, mas podem ocorrer as duas espécies: *americana* e *gouazoubira*;

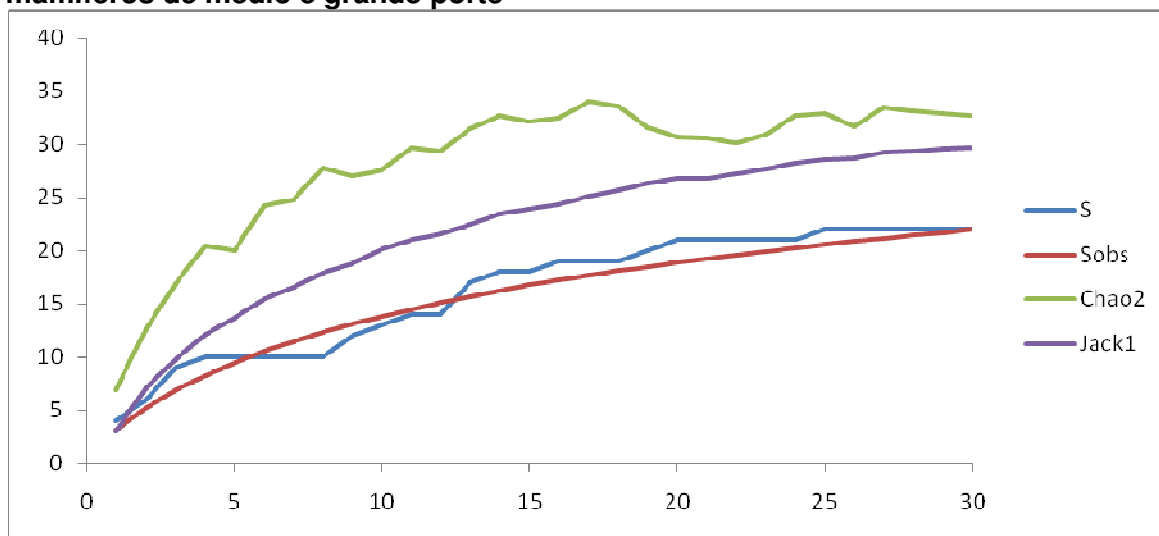
12. Não foi registrada a presença da anta (*Tapirus terrestris*). No entanto, não há registros nos levantamentos bibliográficos da AII que comprovem a presença desse mamífero em outras UC's no entorno do PEC. A espécie era esperada para a área, devido a distribuição original. A espécie pode ocorrer na área, porém com densidade populacional baixa;

13. Quanto as espécies de roedores, duas espécies não eram esperadas para área: *Hylaeamys laticeps* e *Oxymycterus* cf *delator*. Além disso, uma espécie de rato-do-espinho, *Phyllomys nigripinus* foi detecatada na primeira campanha;

14. Não foram detectadas espécies de porco-espinho (*Sphiggurus insidiosus* e *S. villosus*), possivelmente pelos hábitos arborícolas das espécies. No entanto, *S. villosus* foi registrado na área do rio Juqueri, no município de Mairiporã durante o Monitoramento de Fauna na Rodovia Fernão Dias (JGP, 2010) e detectados nos estudos do PEC, por Almeida e Vasconcellos (2007) nos parques municipais e Bertola *et al* (2005). Dessa forma, é esperada a presença das duas espécies na região da AID do Trecho Norte do Rodoanel;

15. Finalmente, o único representante da Ordem Lagomorpha, *Sylvilagus brasiliensis*, foi detectado nos levantamentos de fauna.

Considerando todos os registros obtidos com os grupos de mamíferos, foi possível elaborar curvas de acúmulo para os grupos de mamíferos individualmente. As **Figuras 5.3.2.2.1.h, Figura 5.3.2.2.1.i e Figura 5.3.2.2.1.j** apresentam os resultados obtidos, incluindo a curva de rarefação e análises de diversidade Chao 2 e Jack1 (grandes mamíferos) e Chao1 (pequenos mamíferos e quirópteros).

Figura 5.3.2.2.1.h
Curvas de acúmulo (S) e rarefação (Sobs) de espécies e estimativas de diversidade Chao2 ((Chao *et al;*, 2000; Chazdon *et al*, 1998) e Jack1 ((Burnham & Overton, 1978, 1979; Smith & van Belle, 1984; Heltshe & Forrester, 1983) para a amostragem de mamíferos de médio e grande porte

Para os mamíferos de médio e grande porte, a curva de rarefação não atingiu ainda uma assíntota, apesar de mostrar sinais de aproximar-se de uma. As estimativas de riqueza utilizadas sugerem que haja nas áreas amostradas de 30 a 33 espécies de mamíferos de médio e grande porte, de forma que nas duas campanhas teriam sido amostradas de 67% a 74% das espécies do grupo.

Para os mamíferos de pequeno porte, as curvas de acúmulo e rarefação parecem aproximar-se de atingir uma assíntota, mas parece haver ainda algum crescimento, indicando possibilidade de novos registros caso o esforço amostral seja aumentado. O estimador Chao1 sugere a existência de espécies de pequenos mamíferos nas áreas amostradas; de acordo com esse valor, as campanhas de fauna realizadas puderam amostrar 60% da riqueza da área (**Figura 5.3.2.2.1.i**).

Ressalta-se que para os mamíferos de médio e grande e de pequeno porte, tem-se um total de 30 dias de amostragem. Isso se deve a registros obtidos durante o período de montagem das Trilhas e a manutenção dos períodos de amostragem desses grupos durante a amostragem dos demais grupos. Essa diferença na amostragem em relação aos demais grupos não prejudica o diagnóstico da fauna como um todo, e na verdade permite uma melhor caracterização desses grupos faunísticos, dando assim melhor suporte à análise da situação da fauna das áreas estudadas de forma geral.

Figura 5.3.2.2.1.i

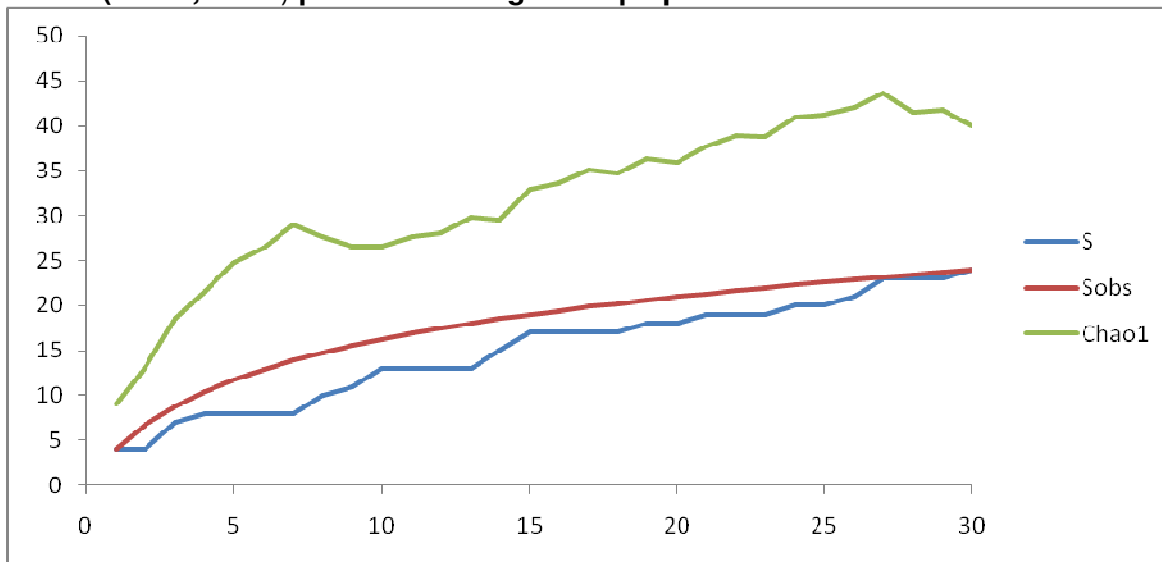
Curvas de acúmulo (S) e rarefação (Sobs) de espécies e estimativa de diversidade Chao1 (Chao, 1984) para a amostragem de pequenos mamíferos não-voadores

As curvas de acúmulo e rarefação de espécies e estimativa de riqueza de espécies para quirópteros estão apresentadas na **Figura 5.3.2.2.1.j**. Analisando-a, nota-se que não foi atingida ainda uma estabilização da curva, de modo que um aumento no esforço amostral deve ampliar o número de espécies registradas. O estimador de riqueza utilizado, por outro lado, parece já em vias de atingir uma estabilização, e aponta a existência na área de cerca de 26 espécies de quirópteros. De acordo com essa estimativa, a campanha atual teria registrado 53% da quiropterofauna.

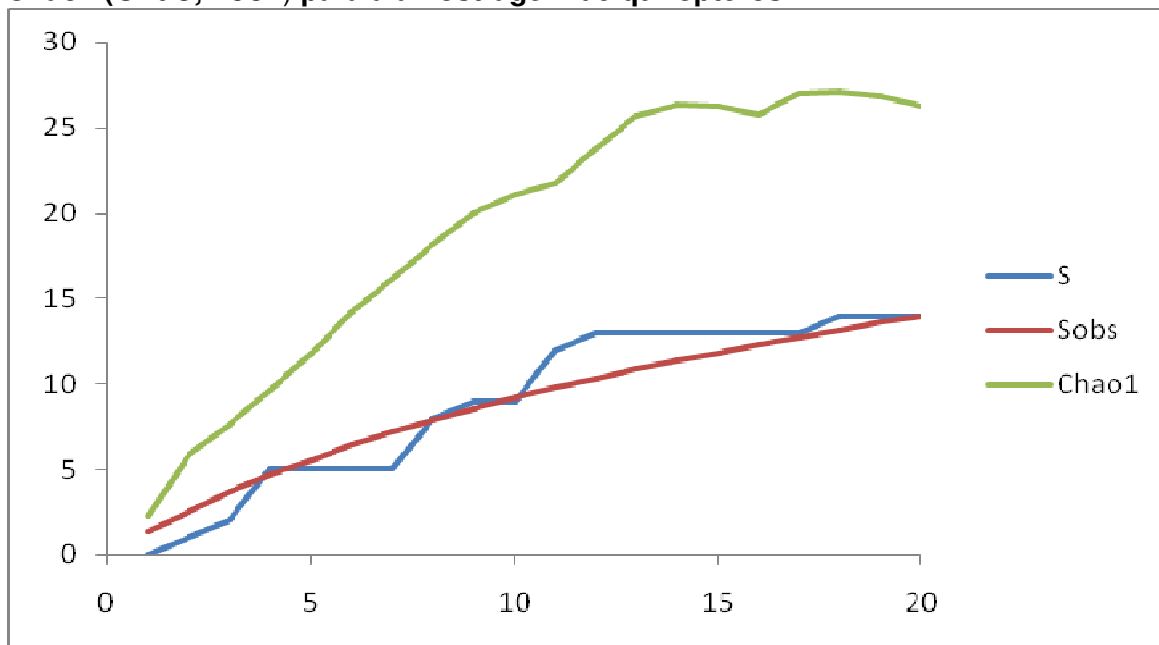
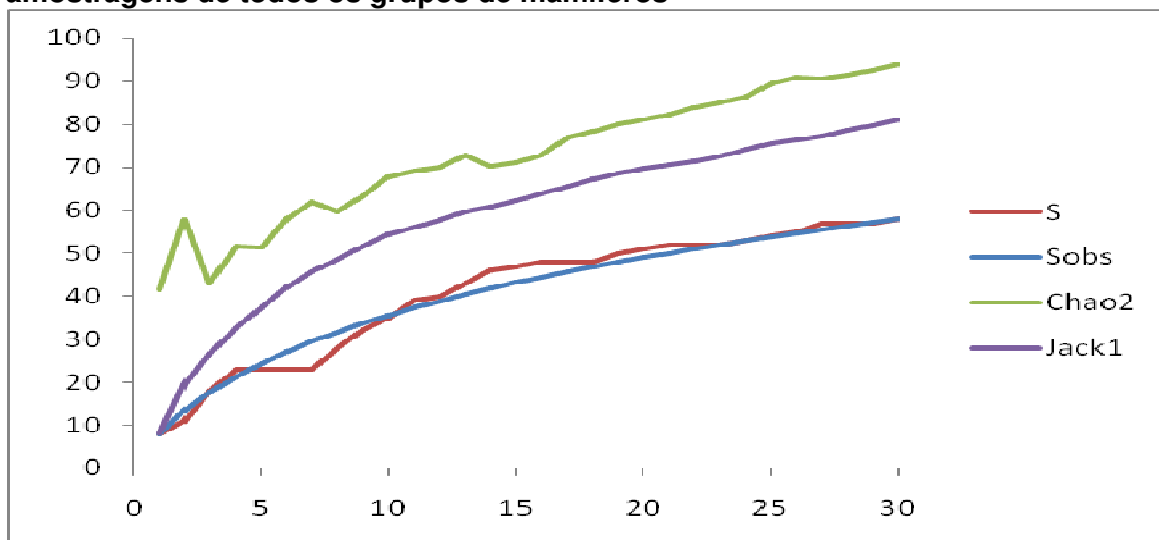
Figura 5.3.2.2.1.j
Curvas de acúmulo (S) e rarefação (Sobs) de espécies e estimativa de diversidade Chao1 (Chao, 1984) para a amostragem de quirópteros.

A **Figura 5.3.2.2.1.k** apresenta a curva de rarefação considerando todos os grupos de mamíferos conjuntamente. Nota-se que as curvas de acúmulo e rarefação de espécies parecem começar a se aproximar da estabilização, que, no entanto, ainda não foi atingida após o final da amostragem. Lembra-se que para morcegos, o período de amostragem foi de 20 dias, enquanto para os outros grupos de mamíferos foi de 30 dias. Os estimadores de riqueza utilizados sugerem que haja na área de 81 a 94 espécies de mamíferos. Baseando-se nesses valores, a soma das duas campanhas permitiu a amostragem de 62 a 71% da mastofauna existente no local.

Figura 5.3.2.2.1.k
Curvas de acúmulo (S) e rarefação (Sobs) de espécies e estimativas de diversidade Chao2 (Chao *et al;*, 2000; Chazdon *et al*, 1998) e Jack1 ((Burnham & Overton, 1978, 1979; Smith & van Belle, 1984; Heltshe & Forrester, 1983) considerando as amostragens de todos os grupos de mamíferos

Considerações Finais

As metodologias empregadas foram consideradas eficientes, permitindo o registro de 64 espécies de mamíferos terrestres, incluindo espécies domésticas e introduzidas. Espécies silvestres introduzidas competem diretamente com as espécies silvestres e são relativamente comuns nas áreas de influência do PEC e Horto Florestal. Todas as espécies registradas na AID dos Parques Municipais como Linear do Bispo, Linear Bananal-Canivete, Santa Maria e os dados dos levantamentos de fauna no município de Guarulhos foram observadas na amostragem de campo, não havendo acréscimos ou ausências de fauna esperada.

Dentre as espécies detectadas no levantamento, destaca-se *C.* cf *agricolai e Monodelphis kunsi*. No caso do primeiro, caso seja confirmada a espécie *agricolai*, representará uma extensão de distribuição para a região. No entanto, os exemplares ainda não foram confirmados nesse nível. Há trabalhos em andamento sobre o gênero e espécie que poderão auxiliar nas identificações futuras. De qualquer maneira, as duas espécies não constam na lista de espécies ameaçadas do Estado e do país (São Paulo, 2008 e MMA, 2003; respectivamente).

Em termos de riqueza de espécies é possível verificar-se que os roedores e quirópteros são os grupos mais ricos, seguidos dos marsupiais e carnívoros, bem como Xenartros e primatas bem representados.

Para os morcegos, das 14 espécies amostradas, 10 são filostomídeos e quatro são vespertilionídeos. Assim, nota-se a ausência de representantes dos molossídeos, uma família taxonomicamente rica e ecologicamente importante. A amostragem de um número menor de morcegos certamente se deve ao fato de que as espécies insetívoras de molossídeos e vespertilionídeos voarem frequentemente acima das copas das árvores e serem, desse modo, menos afeitas à coleta com o uso de redes-neblina. No entanto, foram registradas quatro espécies de vespertilionídeos nessa campanha.

Já a amostragem de roedores é bastante considerável, e está provavelmente bem perto da composição das comunidades de espécies nativas nas áreas amostradas.

A riqueza de ungulados é baixa, apenas uma espécie não identificada do gênero *Mazama*, e isso provavelmente se deve ao fato de que as áreas amostradas são antropizadas, o que afeta inicialmente as espécies de maior porte.

Já o marsupial *Cryptonanus* e o roedor sigmodontíneo *Necromys lasiurus* são espécies que ocorrem mais para o interior do Estado de São Paulo, em áreas onde cerrados e florestas se encontram. A presença dessas espécies pode ser atribuída ao fato de que a área foi consideravelmente antropizada ao longo dos anos, e assim, mesmo as florestas são cercadas de áreas abertas e em alguns casos representam zonas de crescimento secundário. Assim, essas espécies podem de fato representar uma expansão da fauna do aberto, ou então o próprio encontro dos limites da vegetação de Floresta Ombrófila Densa com a de Matas Semi-decíduas e cerrados, que ocorre naturalmente ao norte da Serra da Mantiqueira.

Os carnívoros, xenartros (= a Cingulata e Pilosa) e o único ungulado constatado são espécies de ocorrência geral nos trópicos brasileiros, e não indicam nenhum fenômeno de natureza biogeográfica especial.

A composição da mastofaunas diferentes trilhas amostradas variou conforme os grupos inventariados. No entanto, não se espera alterações da fauna em toda a AID, já que os fragmentos amostrados estão conectados, representandos pela grande remanescente florestal do PEC e demais fragmentos fora do limite da AID.

Dessa forma, a composição da mastofauna na AID do Trecho Norte do Rodoanel, mostrou predomínio de elementos de fauna da Floresta Atlântica da borda do planalto paulista, particularmente pela presença do marsupial *Marmosops paulensis*, dos primatas *Callithrix aurita, Cebus nigritus* e *Callicebus nigrifrons*; dos roedores sigmodontíneos dos gêneros *Brucepattersonius*, *Delomys* e *Thaptomys*, bem como do equimídeo *Phyllomys nigrispinus*.

5.3.2.2.2
Avifauna

Para a caracterização da avifauna presente na AID do Trecho Norte do Rodoanel foram levantados estudos já realizados na região.

A avifauna da Serra da Cantareira é relativamente bem conhecida tendo sido realizados alguns trabalhos de inventário como os de Graham (1992), Antunes et al. (2008; 2009). Em Antunes et al. *(*2008) cinco novas espécies de aves foram registradas na área do PEC, entre elas: *Mesembrinibis cayennensis, Percnohierax leucorrhous, Campephilus robustus, Orthogonys chloricterus* e *Sporophila frontalis*.

Para a presente análise, considerou-se ainda, o Plano de Manejo do PEC, onde foram registradas 233 espécies de aves, distribuídas em 19 Ordens, 49 famílias e 187 gêneros; e o Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões com 125 espécies de aves (realizado entre abril de 2005 a maio de 2006).

Além do PEC, outros registros no Parque Estadual Alberto Löfgren foram considerados. Segundo Antunes *et al* (2009) existem 87 espécies de aves na área deste parque. Além disso, foi realizado o estudo com frugivoria e predação de sementes por aves (Fonseca e Antunes, 2007) nessa UC. Este trabalho indicou a presença de 38 espécies de aves consumindo cerca de 16 espécies vegetais, 164 interações entre aves e plantas, sendo *Tersina viridis* a única espécie de ave que não interagiu com as espécies vegetais nativas.

Próximo ao PEC encontra-se o Parque Estadual Juquery, inserido na AID e localizado no município de Franco da Rocha. Figueiredo et al. (2000) registraram a presença de 154 espécies de aves, composta de generalistas e de ampla distribuição como; além de espécies ameaçadas no Estado de São Paulo como *Sporophila palustris* e *Spizaetus tyrannus*.

Outros estudos com aves presentes nos parques municipais de São Paulo foram realizados por Almeida e Vasconcellos em 2007 e a lista da fauna silvestre atualizada recentente (maio de 2010) (SÃO PAULO - Prefeitura, 2010). Considerando o limite da AID, consta um dos parques da Borda da Cantareira, o Bispo, no qual foram identificadas 67 espécies de aves.

<u>Métodos</u>

Foram realizados levantamentos de campo em 5 (cinco) áreas selecionadas denominadas como Trilha 1 (T1), Trilha 2 (T2), Trilha 3 (T3), Trilha 4 (T4) e Trilha 5 (T5). Essas trilhas correspondem as mesmas trilhas de mastofauna e herpetofauna (pitfall traps, armadilhas de pegadas, contenção). No entanto, para as aves, foram denominados em cada Trilha (T1 a T5), transectos de B a I.

A Trilha 1 é a única que está inserida dentro do Parque Estadual da Cantareira (PEC), no município de São Paulo. As demais áreas (Trilha 2 a Trilha 5) estão inseridas na Serra da Cantareira, porém fora do domínio do PEC, e localizam-se no município de Mairiporã.Individualmente, as áreas possuem as seguintes características (as coordenadas geográficas de cada trilha e transecto são apresentadas na **Tabela 5.3.2.2.2.a**:

Tabela 5.3.2.2.a
Coordenadas Geográficas das Trilhas e Transectos

Trilhas	Transecto	Coordenadas transectos	Coordenadas redes-de-neblina
T1	B	Início: 23°24’890”S/46°40’706”W Fim: 23°24’976”S/46°41’107”W	Início: 23°24’933”S/46°40’779”W Fim: 23°24’951”S/46°40’842”W
T2	C	Início: 23°26’46”S/46°38’08”W Fim: 23°26’48”S/46°38’05”W	Início: 23°26’46”S/46°38’08”W Fim: 23°26’48”S/46°38’12”W
	D	Início: 23°26’51”S/46°37’57”W Fim: 23°26’51”S/46°37’43”W	
T3	E	Início: 23°22’06”S/36°35’03”W Fim: 23°22’09”S/46°35’01”W	Início: 23°22’20”S/46°35’15”W Fim: 23°22’21”S/36°35’18”W
	F	Início: 23°22’23”S/46°35’05”W Fim: 23°22’18”S/36°35’12”W	
T4	G	Início: 23°19’09”S/46°31’04”W Fim: 23°19’15”S/46°31’03”W	Início: 23°19’05”S/46°31’01”W Fim: 23°19’08”S/46°31’03”W
T5	I	Início: 23°22’01”S/46°27’15”W Fim: 23°21’56”S/46°27’11”W	Início: 23°22’08”S/46°27’20”W Fim: 23°22’04”S/46°27’17”W

A seguir a decrição detalhada de cada trilha, bem como o esforço amostral realizado nos levantamentos de avifauna em cada área:

Trilha 1 (T1): Para a amostragem qualitativa foi utilizado o transecto linear B.A vegetação, de um dos lados da estrada é composta por uma floresta ombrófila densa e de crescimento secundário. A copa atinge, em média, entre 10 e 15 metros de altura, com algumas espécies atingindo até 20 metros, sendo poucas as árvores com DAP igual ou maior que 1 metro; o sub-bosque é denso e há grande predominância de espécies de bambus, sendo encontradas algumas espécies de aves com reconhecida afinidade por esse tipo de vegetação (*e.g. Drymophila ferruginea* e *Drymophila ochropyga*). Do outro lado da estrada, há uma plantação de pinheiros (*Pinus* sp.) e eucaliptos (*Eucalyptus* sp.); o subosque é relativamente denso e a vegetação nativa está em rápida recuperação. Espécies de aves mais características do sub-bosque da floresta (*e.g. Pyriglena leucoptera* e *Chiroxiphia caudata*), foram observadas e ouvidas em ambos os lados da estrada. O esforço amostral totalizou 539 horas e 50 minutos, sendo 19 horas e 50 minutos empregados no transecto linear/censo quantitativo e 520 horas empregadas na captura com redes-de-neblina;

Trilha 2 (T2): Para a amostragem qualitativa foram utilizados os transectos lineares C e D.A vegetação é caracterizada como ombrófila densa secundária madura, com o dossel fechado com altura máxima de 20 metros. Existem árvores de grande porte com DAP razoavelmente grande. O sub-bosque é denso, com a presença expressiva da planta conhecida como maria-sem-vergonha na borda da trilha. Apesar do grande número de mudas de palmito juçara (*Euterpe edulis*), há poucos indivíduos adultos e nenhum parecia ter frutificado. Há muito barulho de aviões, cães, carros e sirenes. O esforço amostral totalizou 518 horas e 25 minutos, sendo 18 horas e 25 minutos empregados no transecto linear/censo quantitativo e 500 horas empregadas na captura com redes-de-neblina;

Trilha 3 (T3): Para a amostragem qualitativa foram utilizados os transectos lineares E e F. A vegetação é caracterizada como ombrófila densa secundária, com sub-bosque denso e de altura média; presença de bromélias e taquara em grande número. Apesar da algumas espécies de palmeiras, não há nenhum pé de palmito juçara (*Euterpe edulis*). Chama à atenção a existência de muitas pedras e grotas. O esforço amostral totalizou 540 horas e 35 minutos, sendo 20 horas e 35 minutos empregados no transecto linear/censo quantitativo e 520 horas empregadas na captura com redes-de-neblina;

Trilha 4 (T4): Para a amostragem qualitativa foi utilizado o transecto linear G. A vegetação é caracterizada como ombrófila densa, secundária e de regeneração recente (10 – 15 anos), de dossel relativamente aberto, com altura máxima de 10 – 12 m. Há poucas árvores com DAP superior a 1 metro, sendo a grande maioria localizada na encosta de uma grota, onde existe um pequeno córrego. O sub-bosque é pouco denso e baixo (4 – 5 m) com muitas gramíneas no estrato herbáceo-arbustivo. Apesar de existirem algumas espécies de palmeiras, não há nenhum pé de palmito juçara (*Euterpe edulis*). Ao fim do transecto as arvoretas são ainda mais finas que em seu início e o dossel ainda mais baixo que 10 m. Há muito barulho de aviões. O esforço amostral totalizou 504 horas e 55 minutos, sendo 14 horas e 55 minutos empregados no transecto linear/censo quantitativo e 490 horas empregadas na captura com redes-de-neblina;

Trilha 5 (T5): Para a amostragem qualitativa foram utilizados os transectos lineares I e J. No transecto I, a vegetação é composta por uma pequena região de campo no início da trilha e, no trecho intermediário e final, por floresta ombrófila densa de crescimento secundário com o dossel atingindo uma altura máxima entre 15 e 20m. Com poucas árvores apresentando DAP superior de 1m e sub-bosque denso com altura entre três e sete metros. Otransecto J é composto por uma vegetação de encosta, caracterizada como floresta ombrófila densa de crescimento secundário com o dossel atingindo uma altura máxima entre 15 e 20m. Com poucas árvores apresentando DAP superior de 1m e sub-bosque denso com altura entre três e sete metros. Canos de tubulação água estavam dispostos ao longo desta trilha. Em ambos os transectos foram encontrados caçadores com armas além de outros apetrechos como pios de inhambu-xitã (*Crypturellus tataupa*), espécie de valor cinegético registrada na trilha.Ao longo deambosfoi ouvido constantemente barulho de aviões e de uma pedreira que fica próximo à região. O esforço amostral totalizou 585 horas e 45 minutos, sendo 15 horas e 45 minutos empregados no transecto linear/censo quantitativo e 570 horas empregadas na captura com redes-de-neblina.

O presente inventário foi realizadem duas campanhas de campo, totalizando 20 dias. A primeira deu-se entre os dias 12 a 16 de agosto e entre os dias 27 a 31de agosto de 2009, e a segunda entre os dias 20 a 29 de abril de 2010. Os trabalhos de campo foram realizados nos períodos de maior atividade das aves, entre as 06:00 às 11:00h, e entre as 15:00 às 18:00h, exceto nos dias 14, 16 e 31/08 de 2009 quando os trabalhos foram desenvolvidos apenas no período da manhã, e no dia 24/04 de 2010 quando não houve a possibilidade de realização dos trabalhos de campo, ambos os casos em função das condições climáticas.

Foram empregadas duas metodologias: o transecto linear, que avaliou qualitativa e quantitativamente a avifauna, e o método de captura com redes-de-neblina, que, com todas as suas limitações, também possibilitou uma avaliação quantitativa e qualitativa. Para ambas as metodologias foram selecionados diferentes pontos em uma mesma área, mas tomando-se o devido cuidado para que um método não tivesse influência sobre outro. Cada uma destas metodologias será descrita em mais detalhes a seguir.

O inventário qualitativo e quantitativofoi realizado por meio de registros visuais e auditivos, que se deram através de caminhadas em transectos lineares nas áreas selecionadas. Para a realização do censo, o observador caminha através de um transecto determinado em velocidade constante (aproximadamente um quilometro por hora),anotando todos os contatos com indivíduos de aves (tanto visual quanto auditivamente) num raio de tamanho ilimitado, tomando-se o cuidado necessário para não considerar o mesmo indivíduo mais de uma vez. Este método foi escolhido por ser o mais compatível com o tamanho dos fragmentos, pequenos demais para se utilizar a técnica dos pontos-fixos, onde cada transecto, para ser eficiente, precisa comportar pelo menos 10 pontos distantes entre 100 e 200 metros entre si.

Para a identificação visual dos espécimes foram utilizados binóculos (Bushnel 10x50, Leica 10x45, Aerolite 10x50, Vivitar 10 x 50, Vision 10x50 e Nikon 8x40). As manifestações sonoras foram registradas através de gravadores (Sony TCM 5000 EV, MD Sharp MDDR7, Panasonic RQ-L30)e microfones direcionais (Sennheiser ME 66, Yoga HT-81). Foi utilizada a técnica do "play-back", onde as vocalizações são gravadas e reproduzidas, o que induz a aproximação dos espécimes, permitindo sua visualização e identificação mais segura. Quando necessário, foram utilizados guias de identificação como os de Ridgely e Tudor (1989, 1994), Sick (1997), De La Peña e Rumboll (1998) e Endrigo e Develey (2004). As dúvidas em algumas vocalizações puderam ser comparadas com o arquivo sonoro do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IBUSP), sítios especializados na internet (www.xeno-canto.org) e CD´s de referência presentes no mercado (*e.g.* Gonzaga e Castiglioni, 2001).

Redes-de-neblina foram utilizadas para o inventário quantitativo e qualitativo. Foram utilizadas 10 redes de 12 metros de comprimento (malha de 30 mm), montadas em linha, em pontos previamente selecionados (vide área de amostragem). As aves capturadas foram identificadas e tiveram seus dados biométricos anotados (peso e medidas de asa, tarso, bico e cauda) e em seguida foram soltas. Alguns espécimes que foram capturados nas redes foram coletados para servirem de material-testemunho da avifauna da região. Estes espécimes foram taxidermizados e tombados na coleção ornitológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) (Carta de Recebimento no **Anexo 6** (**Volume IX**).

Com o intuito de verificar se a suficiência amostral foi atingida, foi utilizada a curva de acumulação de espécies, em que se relaciona a riqueza acumulada pelo número de dias e amostragem. Desse modo foram elaboradas curvas cumulativas de espécies para as cada uma das campanhas de campo e para as duas campanhas em conjunto.

Nos gráficos que mostram as curvas de suficiência amostral, a ordem de acumulação das amostras foi randomizada 50 vezes utilizando a estatística de Michaellis-Menten e cada ponto do gráfico representa a média dos resultados dos valores randomizados. A curva denominada “sobs” representa a análise real dos dados obtidos em campo e a curva “sest” representa a análise feita pelo estimador de riqueza.

O esforço amostral realizado através do método de captura com rede-de-neblina foi calculado multiplicando-se o número de redes utilizadas (10 para cada uma das cinco parcelas) pelo tempo que as mesmas permaneceram abertas, e sua unidade se expressa por horas/redes. Faz-se necessário ressaltar que os trabalhos de campo foram prejudicados, em alguns dias, pelas condições climáticas desfavoráveis.

Para a realização do presente inventário de avifauna, foram gastas 2.689 horas e 30 minutos de campo, sendo 89 horas e 30 minutos empregados com a amostragem através do transecto linear/censo quantitativo e 2.600 horas empregadas com a amostragem através da captura das aves com redes-de-neblina. O esforço amostral realizado durante a primeira campanha totalizou 1.383 horas, sendo 43 horas despedidas com os trabalhos através do método do transecto linear/censo quantitativo e 1.340 horas empregadas com o método de captura com redes-de-neblina. Durante a segunda campanha foram gastas um total de 1.306 horas e 30 minutos, das quais 46 horas e 30 minutos com as amostragens através do método do transecto linear/censo quantitativo e 1.260 horas com as amostragens através da captura com redes-de-neblina.

Resultados

A avifauna registrada durante as duas campanhas de campo é composta por 211 espécies, 184 identificadas durante a primeira campanha e 168 registradas durante a segunda campanha. Do total de espécies registradas, 78 são consideradas endêmicas do bioma da Mata Atlântica e dez consideradas ameaçadas de extinção, de acordo com a legislação federal e/ou estadual (**Tabela 5.3.2.2.2.b**).

Ao somar estas aves àquelas anteriormente registradas para a Serra da Cantareira (ver Graham, 1992; Antunes *et al.*, 2008; Antunes *et al.*, 2009), que não foram encontradas no presente trabalho, tem-se um total de 240 espécies de aves registradas para a Serra da Cantareira. Ao longo das duas campanhas de campo realizadas, foi possível o registro de 82 espécies que não haviam sido citadas em trabalhos anteriores a este, para a região estudada (**Tabela 5.3.2.2.2.b**), o que evidencia a importância deste inventário e dos métodos empregados que, em curto prazo, trouxeram novos registros para a Serra da Cantareira, permitindo uma análise mais completa da sua avifauna.

Esse total de espécies registradas nas áreas de amostragem corresponde a 19 ordens e 51 famílias, o que é bastante significativo uma vez que representa respectivamente 73% e 54% do total registrado para todo o território nacional (CBRO, 2009). A família Tyrannidae foi a mais representativa, com 38 registros, o que é esperado uma vez que esta representa a mais numerosa de todas as famílias de aves brasileiras. Entre os não-passeriformes, as famílias Accipitridae, Picidae e Trochilidae foram igualmente diversas, com 10 espécies cada uma. Entre as espécies da família Accipitridae destaca-se o gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus*, considerado na categoria Vulnerável no Estado de São Paulo.

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
TINAMIFORMES											
TINAMIDAE (3)											
Tinamus solitarius	macuco	T1, T2, T3, T4	T2	R, r		P, S	1, 3	VU		x	
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	T2, T5	T2, T3, T4	R, r		P, S	1, 3				
ANSERIFORMES											
ANATIDAE (1)											
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho		T5	r		P*					x
GALLIFORMES											
CRACIDAE (1)											
Penelope obscura	jacuaçu	T1, T2, T3, T4	T2, T3, T5	R, r		P, S	1, 3				
ODONTOPHORIDAE (1)											
Odontophorus capueira	uru	T1, T2, T4, T5	T1, T2, T3	R, r		P, S	1, 3				
CICONIIFORMES											
ARDEIDAE (3)											
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	T5		R		P					x
Ardea alba	garça-branca-grande		T3, T5	r		P*					x
Egretta thula	garça-branca-pequena		T5	r		P*					x
THRESKIORNITHIDAE (1)											
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	T4		R		P, S	2				
CATHARTIFORMES											
CATHARTIDAE (1)											
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P					x
FALCONIFORMES											
ACCIPITRIDAE (10)											

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza	T1, T2, T4		R		P, S	3				
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro		T5	r		P*					x
Harpagus diodon *	gavião-bombachinha					S	1				
Accipiter striatus *	gavião-miúdo					S	1				
Leucopternis lacernulatus *	gavião-pombo-pequeno					S	1, 3	VU	AM	x	
Percnohierax leucorrous *	gavião-de-sobre-branco					S	2, 3				
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	T2, T3, T4, T5	T2, T3, T5	R, r		P					x
Buteo albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	T3	T3	R, r		P					x
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	T4		R		P					x
Spyzaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	T1, T2, T3	T1, T2, T4	R, r		P, S	3	VU			
FALCONIDAE (5)											
Caracara plancus	caracará	T2, T3, T4	T1, T4	R, r		P					x
Milvago chimachima	carrapateiro	T1, T2, T4, T5	T1, T3, T4, T5	R, r		P					x
Herpetotheres cachinnans	acauã	T3, T5	T1, T3, T4, T5	R, r		P					x
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	T1, T2, T5	T1, T2, T3, T5	R, r		P, S	1, 3				
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	T1, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
GRUIFORMES											
RALLIDAE (3)											
Aramides saracura	saracura-do-mato	T1, T2, T4, T5	T4, T5	R, r		P				x	x
Pardirallus nigricans	saracura-sanã		T3	r		P*					x
Gallinula chloropus	frango-d'água-comum		T5	r		P*					x
CARIAMIDAE (1)											
Cariama cristata	seriema	T4	T4	R, r		P					x
CHARADRIIFORMES											
CHARADRIIDAE (1)											

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Vanellus chilensis	quero-quero	T4, T5	T2, T3, T4, T5	R, r		P					x
JACANIDAE (1)											
Jacana jacana	jaçanã		T5	r		P*					x
COLUMBIFORMES											
COLUMBIDAE (8)											
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	entorno	T5	R, r							x
Claravis godefrida *	pararu-espelho					S	1	CR	AM	x	
Patagioenas picazuro	pombão	T1, T2, T3, T4, T5	T3, T4, T5	R, r		P					x
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3	R, r		P, S	1, 3				
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	T4		R		P					x
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	T2, T4	T4	R, r		P, S	3				
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	T2, T3, T5	T2, T5	R, r, C	C, S	P, S	1, 3				
Geotrygon montana	pariri	T3, T5		R		P, S	3				
PSITTACIFORMES											
PSITTACIDAE (6)											
Aratinga leucophthalma	periquitão-maracanã	T4	T2, T3	R, r		P					x
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	T1, T2	T1, T2, T3	R, r		P, S	1, 3			x	
Forpus xanthopterygius	tuim	T3	T1	R, r		P					x
Brotogeris tirica	periquito-rico	T1, T2, T3, T4	T1, T2, T3	R, r		P, S	1, 3			x	
Pionopsitta pileata *	cuiú-cuiú					S	3			x	
Pionus maximiliani	maitaca-verde	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
CUCULIFORMES											
CUCULIDAE (5)											
Piaya cayana	alma-de-gato	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
Crotophaga ani	anu-preto	entorno	T3, T5	R, r		P					

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Coccyzus americanus *	papa-lagarta-de-asa-vermelha					S	1				
Tapera naevia	saci	T4		R		P					x
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	T4		R		P					x
STRIGIFORMES											
STRIGIDAE (5)											
Megascops choliba	corujinha-do-mato	T5	T3, T4, T5	R, r		P					x
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	T1, T2	T1, T2	R, r		P, S	1			x	
Strix hylophila	coruja-listrada	T2	T2	R, r		P, S	1			x	
Strix virgata	coruja-do-mato	T4	T2	R, r		P, S	1				
Athene cunicularia	coruja-buraqueira		T5	r		P*					x
CAPRIMULGIFORMES											
NYCTIBIIDAE (1)											
Nyctibius griseus *	mãe-da-lua					S	1				
CAPRIMULGIDAE (6)											
Lurocalis semitorquatus	tuju		T3	r		P*, S	1				
Nyctidromus albicollis	bacurau	T4, T5	T4, T5	R, r		P					x
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	T4		R		P					x
Caprimulgus parvulus	bacurau-chintã		T5	r		P*					x
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	T4		R		P					x
Macropsalis forcipata	bacurau-tesoura-gigante	T4		R		P, S	1			x	
APODIFORMES											
APODIDAE (1)											
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	T1		R		P					x
TROCHILIDAE (10)											
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado		T1	r		P*, S	1				

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
Aphantochroa cirrochloris *	beija-flor-cinza					S	3				
Florisuga fusca *	beija-flor-preto					S	3			x	
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	T4		R		P					x
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	3			x	
Leucochloris albicollis *	beija-flor-de-papo-branco					S	3			x	
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	T4		R		P, S	3				
Amazilia lactea	beija-flor-de-peito-azul	T4, T5		R		P					x
Clytolaema rubricauda *	beija-flor-rubi					S	3			x	
TROGONIFORMES											
TROGONIDAE (1)											
Trogon surrucura	surucuá-variado	T1, T2, T3, T5	T1, T2, T3, T5	R, r		P, S	1, 3			x	
CORACIIFORMES											
ALCEDINIDAE (3)											
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	T2, T5	T2, T3, T4, T5	R, r		P					x
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	T2	T2	R, r		P					x
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	T3		R		P					x
MOMOTIDAE (1)											
Baryphthengus ruficapillus	juruva-verde	T5		R		P					x
GALBULIFORMES											
BUCCONIDAE (1)											
Malacoptila striata	barbudo-rajado	T1, T4, T5	T1, T2	R, r, C, c	C, c, S	P, S	1, 3			x	
PICIFORMES											
RAMPHASTIDAE (4)											
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto		T1, T2, T3, T5	r		P*, S	3	CR			

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	T1, T2, T3, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3			x	
Selenidera maculirostris	araçari-poca		T5	r		P*, S	1			x	
Pteroglossus bailloni *	araçari-banana					S	1, 3	VU		x	
PICIDAE (10)											
Picumnus temminckii	pica-pau-anão-de-coleira	T1, T2, T3, T4, T5	T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c	P, S	1, 3			x	
Melanerpes candidus	birro	T4	T4	R, r		P					x
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	T2		R		P, S	1, 3			x	
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S	P, S	1, 3			x	
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	T1, T2, T5	T2, T3	R, r		P, S	1, 3			x	
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	T1, T2	T1	R, r		P, S	1, 3				
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	T4, T5	T2, T4	R, r		P					x
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	T1, T2, T3, T4	T1, T4	R, r		P, S	1, 3				
Campephilus robustus	pica-pau-rei		T1	r		P*, S	2, 3				
PASSERIFORMES											
THAMNOPHILIDAE (13)											
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	3			x	
Batara cinerea	matracão	T3, T4, T5	T2, T4	R, r		P, S	3				
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	T4		R		P, S	3			x	
Mackenziaena severa	borralhara	T1		R		P				x	x
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C	C	P, S	3				
Dysithamnus stictothorax *	choquinha-de-peito-pintado					S	1			x	
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3				
Myrmotherula gularis	choquinha-de-garganta-pintada	T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Drymophila ferruginea	trovoada	T1, T2	T1, T2, T3	R, r, C	S	P, S	1, 3			x	
Drymophila ochropyga	trovoada-de-bertoni	T1	T1	R, r, c	c	P, S	3			x	
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
Myrmeciza squamosa	papa-formiga-de-grota	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S	P, S	1, 3			x	
CONOPOPHAGIDAE (1)											
Conopophaga lineata	chupa-dente	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
GRALLARIIDAE (1)											
Grallaria varia	tovacuçu	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
FORMICARIIDAE (3)											
Formicarius colma	galinha-do-mato		T5	r		P*					x
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha		T1	r		P*, S	1, 3			x	
Chamaeza meruloides	tovaca-cantadora	T1, T3, T5	T1, T2	R, r		P, S	3			x	
SCLERURIDAE (1)											
Sclerurus scansor	vira-folha	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
DENDROCOLAPTIDAE (6)											
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	3				
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	T1, T2, T3	T1, T2, T3	R, r, C	C, S	P, S	1, 3			x	
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	T1, T2, T3	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamado-do-sul	T2, T5	T1	R, r		P, S	3			x	
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	T3		R		P				x	x
FURNARIIDAE (19)											
Furnarius rufus	joão-de-barro	T2, T4	T5	R, r		P					x
Synallaxis ruficapilla	pichororé	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c	P, S	1, 3			x	
Synallaxis cinerascens	pi-puí	T4, T5	T4, T5	R, r, C, c	C, c	P, S	1				

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Synallaxis spixi	joão-teneném	T2, T4, T5	T4, T5	R, r		P					x
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	T1, T2, T5	T2, T3, T5	R, r		P, S	1, 3			x	
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	T5	T5	R, r		P					x
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	T1, T4, T5	T5	R, r		P				x	x
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina-do-brejo	T5		R		P, S	3			x	
Anabacerthia amaurotis	limpa-folha-miúdo	T1, T3	T1, T2, T3, T5	R, r, C, c	c, S	P, S	1, 3			x	
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	T1, T2, T5	T1, T2, T3	R, r, C, c	C, c, S	P, S	1, 3				
Philydor lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	T3		R		P					x
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	T1, T2, T5	T1, T2, T3, T4	R, r, C, c	C, c, s	P, S	1, 3			x	
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T3, T4, T5	R, r, C	C	P, S	1, 3				
Anabazenops fuscus	trepador-coleira	T1	T1, T2	R, r		P, S	1, 3			x	
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
Lochmias nematura	joão-porca	T1, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, c	s	P, S	3				
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	T1, T3, T5	T1, T3, T5	R, r, c	c	P, S	1, 3			x	
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	T2, T5	T1, T2, T3, T5	R, r, C	S	P, S	3				
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	T2, T3, T4, T5	T2, T3, T5	R, r, C	C	P, S	1, 3				
TYRANNIDAE (38)											
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	T1, T5	T1, T2, T3, T5	R, r, C, c	C, c, s	P, S	3			x	
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, S, s	P, S	1, 3				
Corythopis delalandi	estalador	T2		R		P					x
Hemitriccus diops	olho-falso		T1, T2, T3	r, c	c	P*, S	3			x	
Hemitriccus orbitatus	tiririzinho-do-mato	T1, T3, T5	T4	R, r		P, S	1, 3			x	
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	T4		R		P, S	1			x	
Myiornis auricularis	miudinho	T1, T2, T4, T5	T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3			x	
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	T1, T4, T5	T1, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3			x	

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Todirostrum poliocephalum *	teque-teque					S	1, 3			x	
Phyllomyias burmeisteri	piolhinho-chiador	T1, T2, T5		R		P, S	3				
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	T2, T3, T4		R		P, S	1				
Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-serrano	T2, T5	T5	R, r		P, S	3			x	
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta		T3	r		P*					x
Elaenia mesoleuca	tuque		T5	r, c	c	P*, S	1				
Camptostoma obsoletum	risadinha	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T3, T5	R, r		P					x
Serpophaga subcristata	alegrinho	T5		R		P					x
Phylloscartes eximius	barbudinho	T3, T4, T5	T3, T4	R, r		P, S	1, 3	VU		x	
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	T4	T2, T3, T4	R, r		P, S	1, 3				
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C	C	P, S	3				
Platyrinchus mystaceus	patinho	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3				
Myiophobus fasciatus	filipe	T4		R		P					x
Lathrotriccus euleri	enferrujado	T2, T5	T1	R, r		P, S	1, 3				
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu		T1, T2	r		P*					x
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada		T5	r		P*					x
Colonia colonus *	viuvinha					S	1				
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro		T2, T5	r		P*					x
Legatus leucophaius *	bem-te-vi-pirata					S	1, 3				
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	T4	T4, T5	R, r		P					x
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	T2, T4	T3, T5	R, r		P					x
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	T2, T3, T4, T5	T2, T3, T4	R, r		P					x
Myiodynastes maculatus *	bem-te-vi-rajado					S	3				
Megarynchus pitangua	neinei	T2		R		P, S	1, 3				
Empidonomus varius *	peitica					S	1, 3				

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Tyrannus melancholichus	suiriri		T2, T3	r		P*					x
Myiarchus swainsoni	irré	T3, T5	T2	R, r		P, S	3				
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	T4		R		P					x
Ramphotrigon megacephalum	maria-cabeçuda	T3		R		P					x
Attila rufus	capitão-de-saíra	T1		R		P, S	1, 3			x	
COTINGIDAE (2)											
Procnias nudicollis *	araponga					S	1, 3	VU		x	
Pyroderus scutatus	pavó	T1, T2, T3, T4, T5	T2, T3, T4	R, r		P, S	1, 3	VU		x	
PIPRIDAE (3)											
Neopelma aurifrons *	fruxu-do-cerradão					S	1				
Manacus manacus *	rendeira					S	1				
Chiroxiphia caudata	tangará	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
TITYRIDAE (6)											
Oxyrunchus cristatus *	araponga-do-horto					S	1, 3				
Schiffornis virescens	flautim	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
Tityra cayana *	anambé-branco-de-rabo-preto					S	1				
Pachyramphus castaneus	caneleiro	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	T1, T2, T3, T5	T3, T4	R, r		P, S	3				
Pachyramphus validus *	caneleiro-de-chapéu-preto					S	3				
VIREONIDAE (3)											
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c	P, S	3				
Vireo olivaceus	juruviara	T1		R		P, S	3				
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T5	R, r		P, S	1, 3			x	
CORVIDAE (1)											
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	T1, T5		R		P					x

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
HIRUNDINIDAE (4)											
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	T4, T5	T1, T5	R, r		P					x
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	T4		R		P					x
Progne tapera	andorinha-do-campo	T2		R		P					x
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	T4		R		P					x
TROGLODYTIDAE (1)											
Troglodytes musculus	corruíra	T1, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P					x
TURDIDAE (6)											
Turdus flavipes	sabiá-una	T5	T3	R, r		P, S	1, 3				
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	3				
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4	R, r	S	P					x
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	T1, T2, T4	T1, T3, T5	R, r, c	c	P, S	3				
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro		T3	r		P*, S	3			x	
Turdus albicollis	sabiá-coleira	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3				
MIMIDAE (1)											
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	T4		R		P					x
COEREBIDAE (1)											
Coereba flaveola	cambacica	T1, T2, T4, T5	T1, T2, T3, T5	R, r, c	s	P, S	3				
THRAUPIDAE (18)											
Orchesticus abeillei *	sanhaçu-pardo					S	3			x	
Orthogonys chloricterus *	catirumbava					S	2, 3			x	
Thlypopsis sordida	saí-canário	T5		R		P					x
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	3				
Habia rubica	tiê-do-mato-grosso	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	3				
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	T1, T2, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	3			x	

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

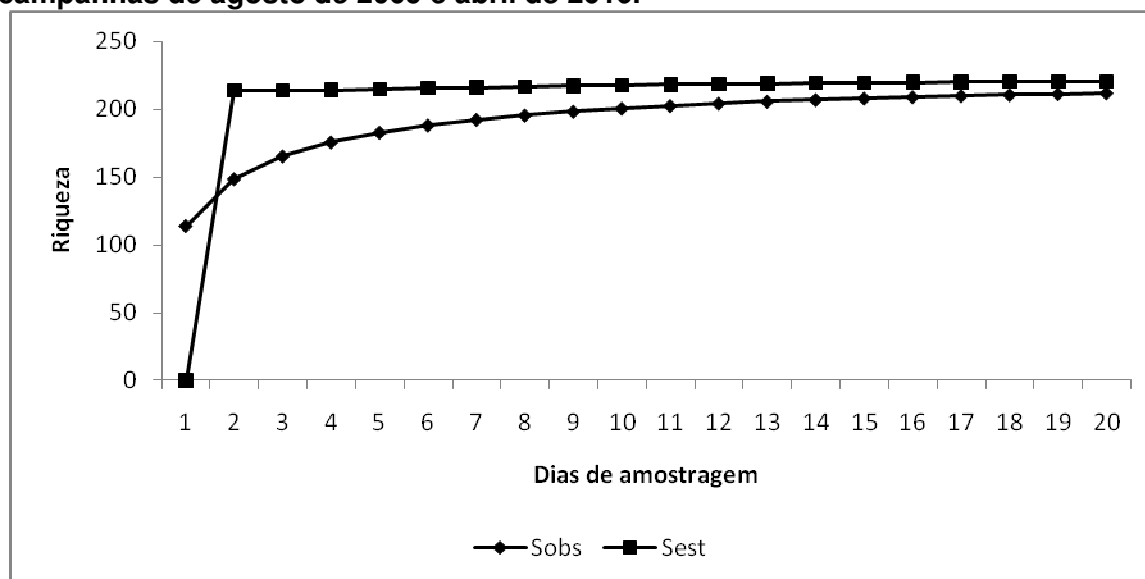
Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	T1, T2, T3, T4	T1, T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	3				
Thraupis palmarum	sanhaçu-do-coqueiro		T3	r		P*					x
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	T1, T2, T3, T5	T3, T4, T5	R, r		P, S	1, 3				
Tangara seledon	saíra-sete-cores		T1, T2, T3	r		P*, S	1, 3			x	
Tangara desmaresti	saíra-lagarta	T1, T2, T3	T1, T2, T3	R, r		P, S	1, 3			x	
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	T5	T3	R, r		P				x	x
Tangara cayana	saíra-amarela	T4	T1, T2	R, r		P					x
Tangara preciosa	saíra-preciosa	T3, T5	T2, T5	R, r		P					x
Tersina viridis	saí-andorinha	T2, T4	T3	R, r		P, S	3				
Dacnis cayana	saí-azul	T1, T2, T3, T4, T5	T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	3				
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	T2, T3, T4, T5	T2, T3	R, r		P, S	3			x	
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	T4, T5	T2, T3, T4, T5	R, r		P, S	3				
EMBERIZIDAE (6)											
Zonotrichia capensis	tico-tico	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C	S	P					x
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	T1, T2, T4, T5	T1, T5	R, r, C, c	C, c, S	P, S	3			x	
Volatinia jacarina	tiziu	T4	T5	R, r		P					x
Sporophila frontalis	pixoxó	T1		R		P, S	2, 3	CR	AM	x	
Sporophila falcirostris	cigarra-verdadeira	T3, T4, T5		R	S	P		CR	AM	x	x
Sporophila caerulescens	coleirinho	T5		R		P					x
CARDINALIDAE (2)											
Saltator fuliginosus *	pimentão					S	3			x	
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	T1, T2, T3	T2	R, r, C	S	P, S	3				
PARULIDAE (4)											
Parula pitiayumi	mariquita	T2, T3, T4, T5	T3, T4	R, r		P, S	3				
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	T4	T5	R, r		P					x

Tabela 5.3.2.2.2.b
Espécies registradas durante o inventário nas áreas selecionadas, mostrando o seu registro em cada transecto utilizado e em cada campanha realizada

Nome do Táxon	Nome em Português	Transectos de registro C1	Transectos de registro C2	Método 1	Método 2	Tipo de registro	Ref	Ameaças		End	Nova para a área
								SP	MMA		
Basileuterus culicivorus	pula-pula	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3				
Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S, s	P, S	1, 3			x	
ICTERIDAE (2)											
Caciccus chrysopterus *	tecelão					S	3				
Caciccus haemorrhous *	guaxe					S	3				
FRINGILLIDAE (5)											
Sporagra magellanica	pintassilgo		T5	r		P*					x
Euphonia chlorotica	fim-fim	T3, T4	T5	R, r		P, S	3				
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	T2, T3, T4	T2, T3	R, r		P, S	3				
Euphonia pectoralis	ferro-velho	T1, T2, T3, T4, T5	T1, T2, T3, T4, T5	R, r, C, c	C, c, S	P, S	3				
Chlorophonia cyanea	bandeirinha	T2, T5	T4, T5	R, r		P					x

Método 1: R- registro durante a primeira campanha; r- registro durante a segunda campanha; C- captura durante a primeira campanha; c- captura durante a segunda campanha; Método 2: C- coleta durante a primeira campanha; c- coleta durante a segunda campanha; S- soltura durante a primeira campanha; s- soltura durante a segunda campanha. Tipo de registro: P- dados primários; P*- dados primários exclusivos da segunda campanha; S- dados secundários; Ref- referência (para os dados secundários): 1- Graham, 1992; 2- Antunes *et al.*, 2008; 3- Antunes *et al.*, 2009; Ameaças: CR- criticamente em perigo; VU- vulnerável; AM- ameaçada (status nas listas da fauna ameaçada no estado de São Paulo e lista nacional do Ministério do Meio Ambiente); End- espécies endêmicas da Mata Atlântica segundo Stotz *et al.*, 1996 e BirdLife International, 2000. Espécies assinaladas com * são exclusivas da lista de dados secundários

Observando o **Gráfico 5.3.2.2.2.a**, que traz a curva de suficiência amostral obtida para as amostragens realizadas durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, é possível notar que houve a estabilização do número de espécies. A curva atingiu uma assíntota e acompanha a curva obtida pelo estimador de riqueza, o que evidencia que o presente estudo amostrou adequadamente a avifauna dos locais selecionados.

Gráfico 5.3.2.2.2.a
Curva de suficiência amostral obtida para os dados coletados durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010.

Os resultados do transecto linear qualitativo, ao final das duas campanhas permitiu o registro de um total de 209 espécies. Durante os trabalhos de campo desenvolvidos durante a primeira campanha foram registradas 184 espécies. A riqueza obtida nos cinco pontos de amostragem foi de, em ordem decrescente, 115 espécies em T4, 111 espécies em T5, 107 espécies em T2, 97 espécies em T1 e 89 espécies em T3. Durante a segunda campanha foram registradas 166 espécies. A riqueza obtida nos cinco módulos de amostragem foi, em ordem decrescente: 107 espécies em T3, 104 espécies em T5, 97 espécies em T2, 89 espécies em T1 e 81 espécies em T4.

Apesar de existirem diferenças entre as riquezas, aparentemente não há uma correlação entre a estrutura da vegetação e o grau de preservação (ver **Gráfico 5.3.2.2.2.b** abaixo) de cada área com o número de espécies registradas, pois as cinco áreas amostradas possuem uma vegetação de crescimento secundário com um sub-bosque denso. Espécies características deste tipo de estrato (sub-bosque) foram registradas em todas as trilhas (*e.g.* *Drymophila ferruginea*, *Drymophila ocropyga*, *Pyriglena leucoptera* e *Chiroxiphia caudata*).

O transecto T5 difere dos demais quanto à sua vegetação que, apesar de abrigar uma mata secundária, possui vegetação de campo entremeada a esta. Apesar disto, espécies característica de áreas abertas foram registradas em todos os transectos, e não apenas em T5. Como exemplo pode ser citado a corruíra *Troglodytes musculus*, registrada nas áreas T1, T3, T4 e T5; o tico-tico *Zonotrichia capensis* registrado em todas as áreas e o joão-de-barro *Furnarius rufus* registrado nas áreas T2 e T4.

Observando o **Gráfico 5.3.2.2.2.b**, que traz a porcentagem das espécies registradas ao final das duas campanhas de acordo com sua sensibilidade a alterações ambientais, nota-se diferenças na proporção de aves de alta e média sensibilidade presentes nas áreas, mas estas não diferem significativamente entre si, mostrando que o grau de preservação das mesmas é praticamente igual.

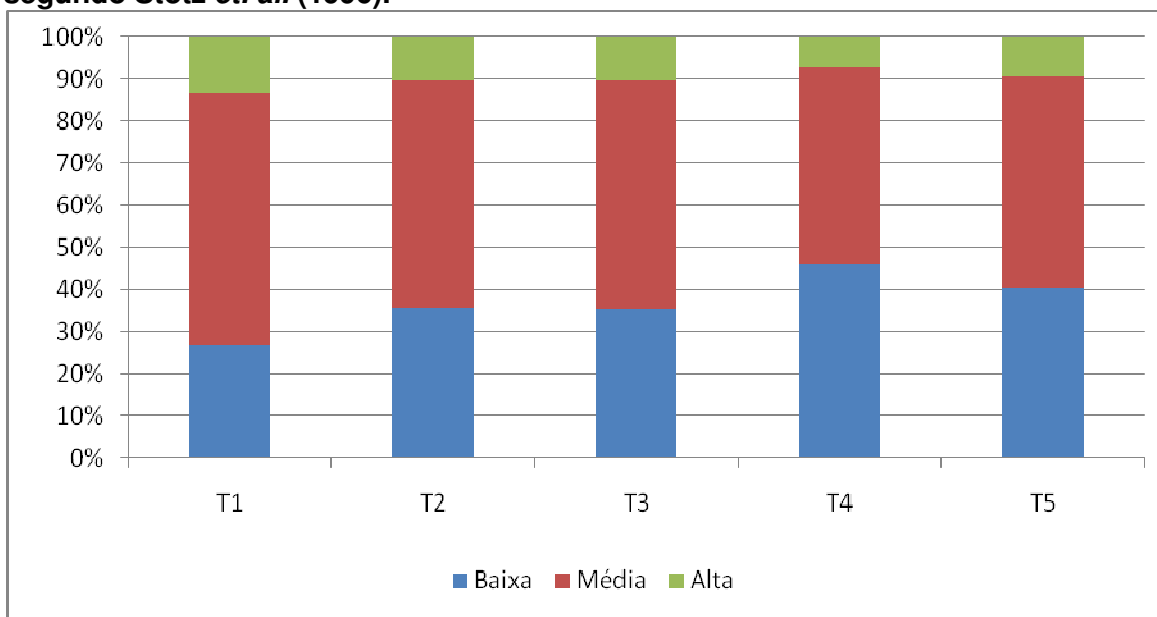
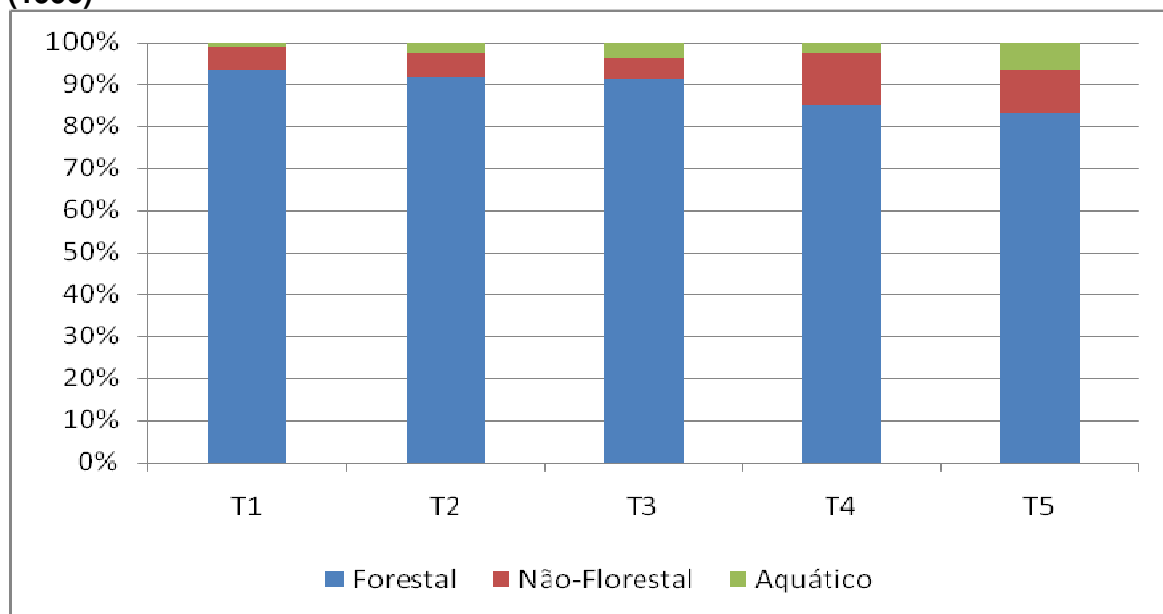
Gráfico 5.3.2.2.2.b
Porcentagem das espécies encontradas, ao final de duas campanhas de campo, em cada área amostrada de acordo com sua sensibilidade a alterações ambientais segundo Stotz *et. al.* (1996).

O **Gráfico 5.3.2.2.2.c** mostra a proporção de espécies em relação aos seus hábitats preferenciais. Pode-se verificar que a avifauna das áreas amostradas é basicamente composta por espécies de hábitat florestal, até mesmo na área denominada T5, onde foram observadas áreas de campo. Apesar desta característica da área T5, a área que apresenta um maior número de espécies não florestais é a T4, que soma um total de 8% de aves com habitat preferencialmente não florestal.

Gráfico 5.3.2.2.2.c
Porcentagem das espécies encontradas, ao final de duas campanhas de campo em cada área amostrada de acordo com seu habitat preferencial segundo Stotz *et. al.* (1996)

Os dados apresentados nos gráficos acima indicam que as áreas selecionadas para as amostragens não diferem quanto à estrutura de sua avifauna. Pode-se ainda inferir que, devido à existência de uma maior proporção de espécies sensíveis às alterações ambientais e de habitat prefencialmente florestal, as áreas de mata presentes nas regiões amostradas, apesar de passarem por algum grau de alteração no passado, ainda representam bem o tipo de vegetação original que ocorria na região.

Observando o **Gráfico 5.3.2.2.2.d**, que traz a curva de suficiência amostral obtida para as amostragens realizadas pelo método de inventário por transecto linear qualitativo durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, é possível notar que houve a estabilização do número de espécies. Assim como visto no gráfico 1, nota-se que curva atingiu uma assíntota e acompanha a curva obtida pelo estimador de riqueza, o que evidencia que o método amostrou adequadamente a avifauna dos locais selecionados.

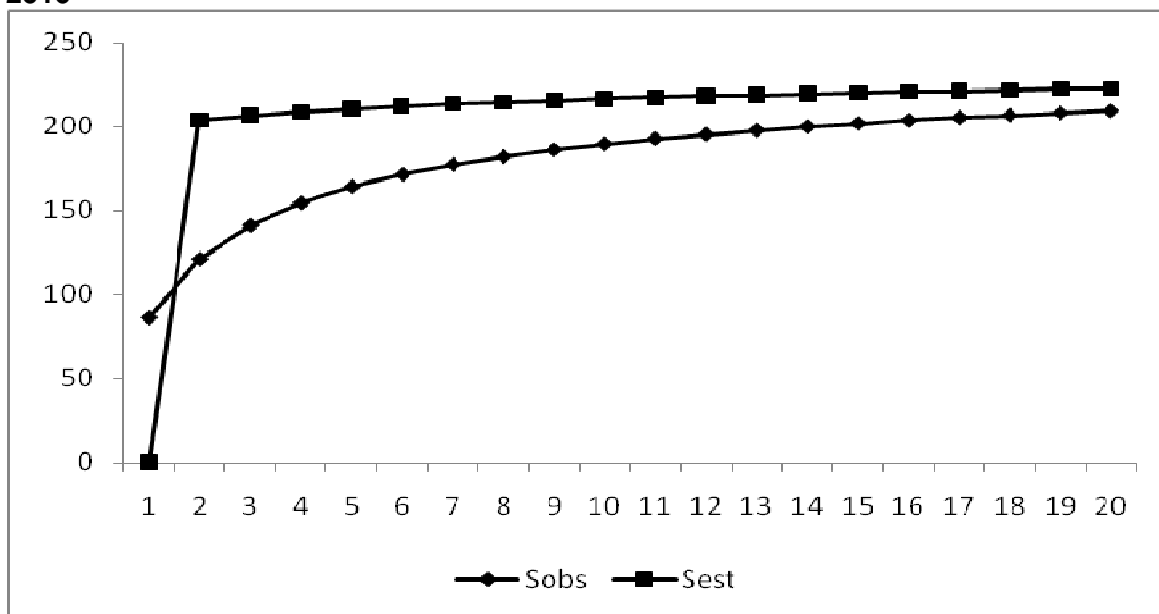
Gráfico 5.3.2.2.2.d
Curva de suficiência amostral obtida para os dados coletados pelo método do transecto linear qualitativo, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010

Os gráficos de **Gráfico 5.3.2.2.2.e a Gráfico 5.3.2.2.2.i** mostram as curvas de suficiência amostral para cada uma das áreas utilizadas para as amostragens em cada uma das campanhas de campo. Nas curvas obtidas para os dados coletados durante a primeira campanha, pode-se notar uma tendência de estabilização no número de espécies registradas durante os trabalhos de campo. Este dado sugere que o levantamento realizado na primeira campanha estava bem próximo de amostrar adequadamente as áreas propostas, o que pode ser observado nas curvas de suficiência amostral para os dados coletado durante a segunda campanha.

Gráfico 5.3.2.2.2.e
Curvas de suficiência amostral para a área T1,amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, pelo método de transecto linear qualitativo

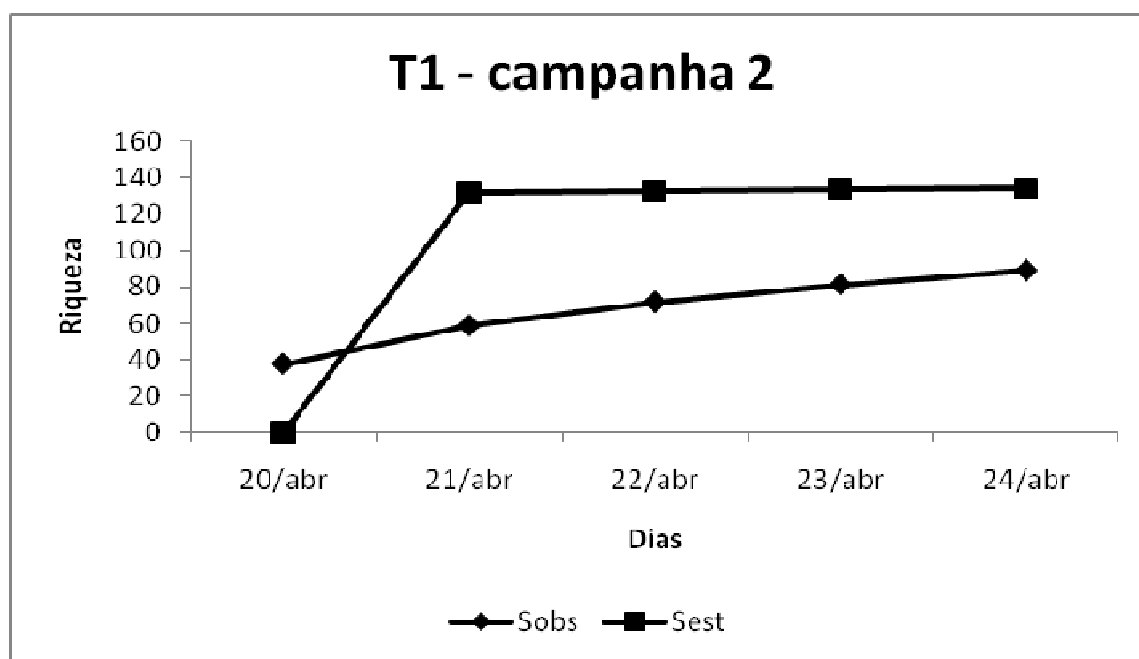
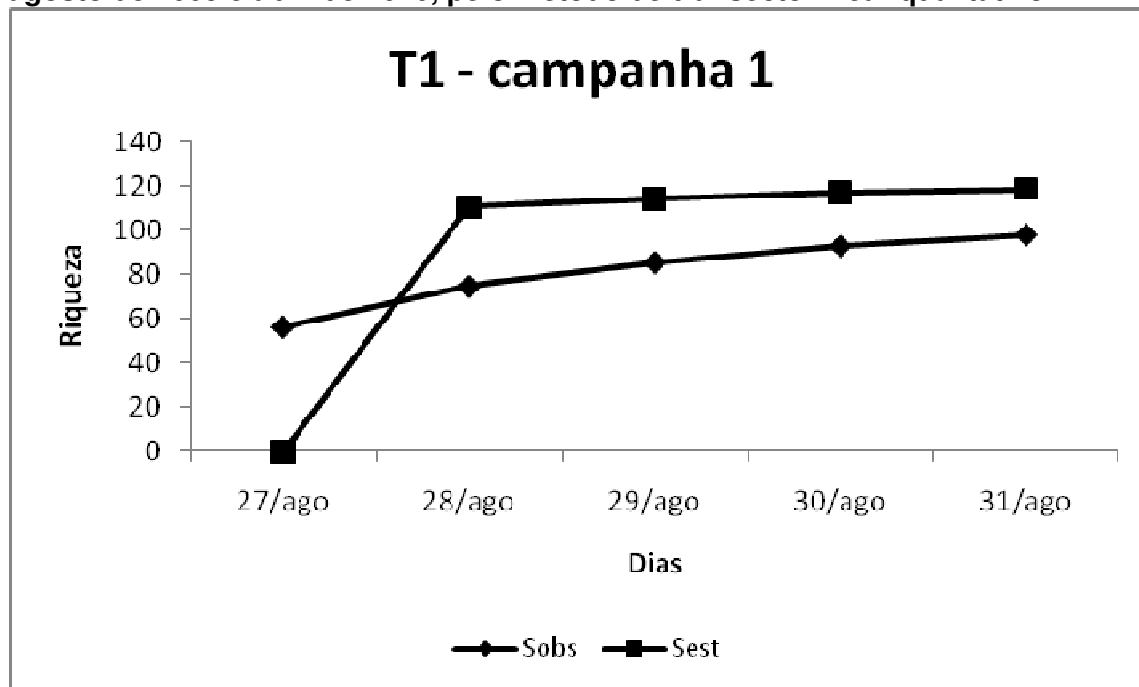



Gráfico 5.3.2.2.2.f
Curvas de suficiência amostral para a área T2, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, pelo método de transecto linear qualitativo

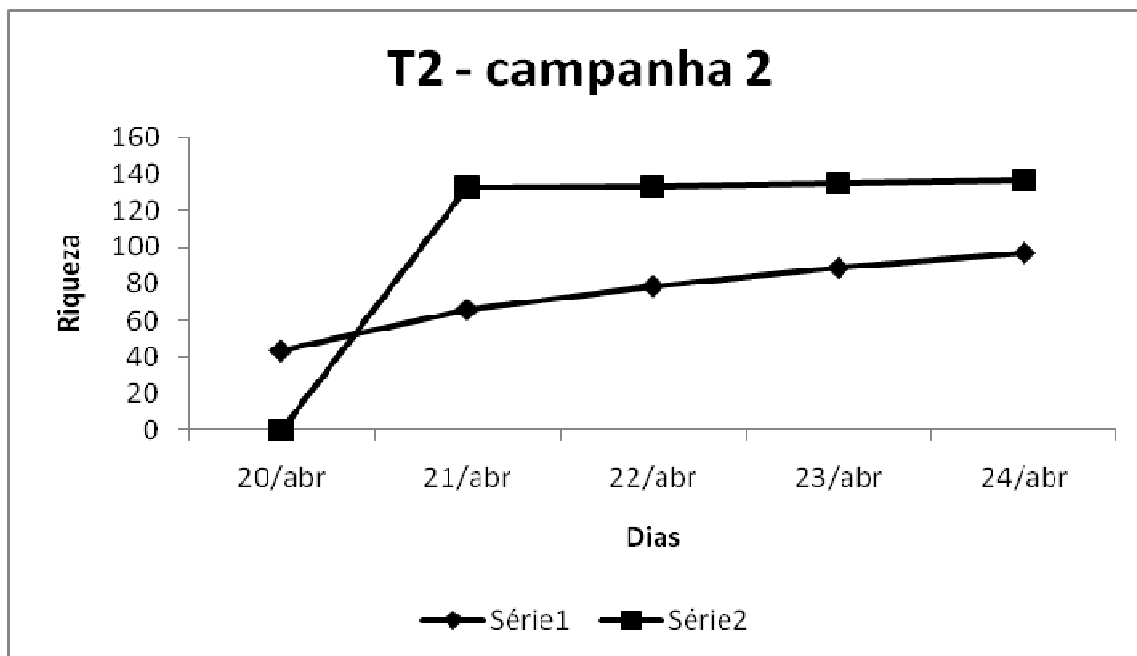
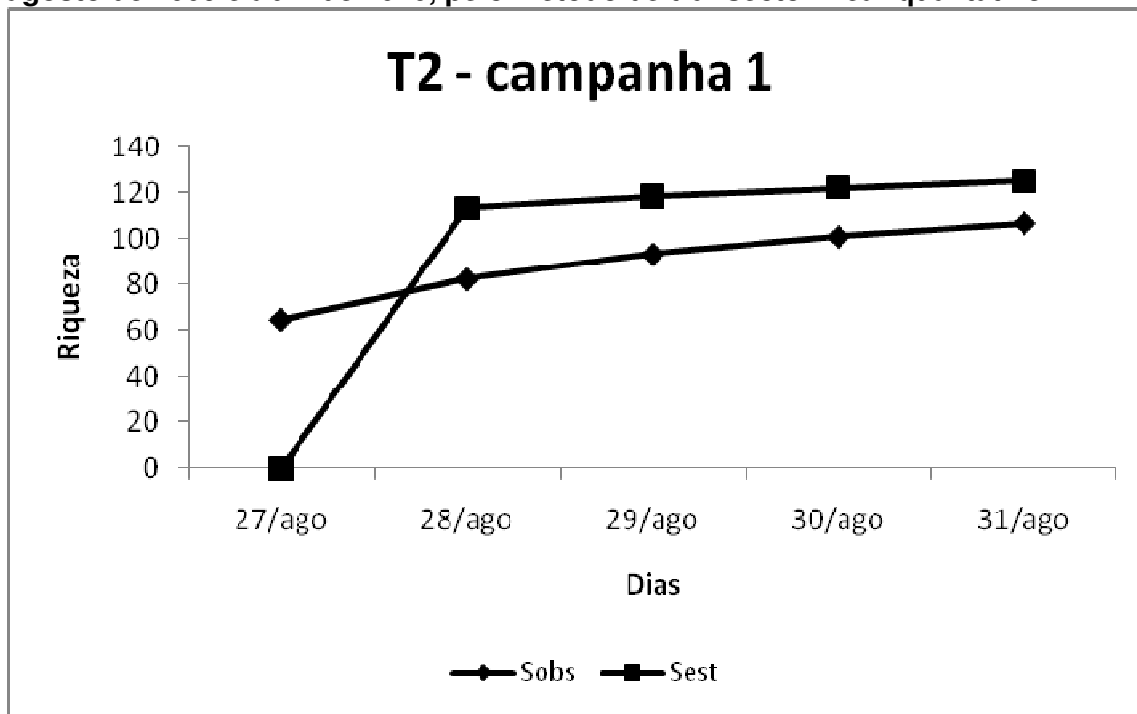



Gráfico 5.3.2.2.2.g
Curvas de suficiência amostral para a área T3,amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, pelo método de transecto linear qualitativo

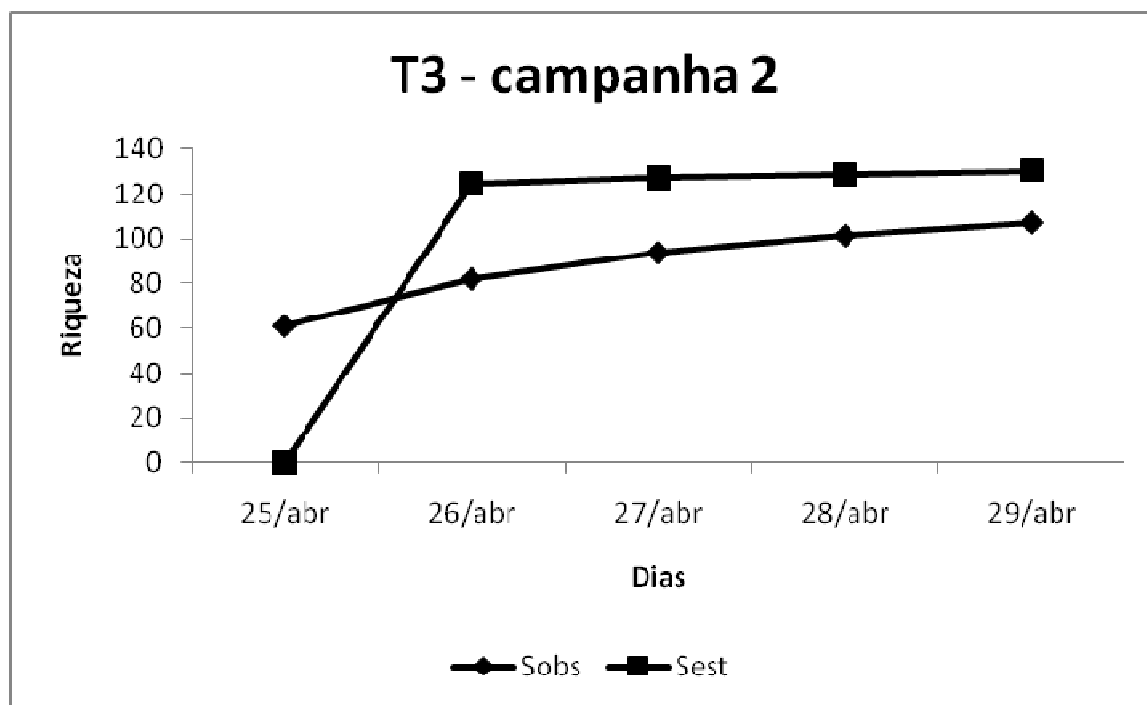
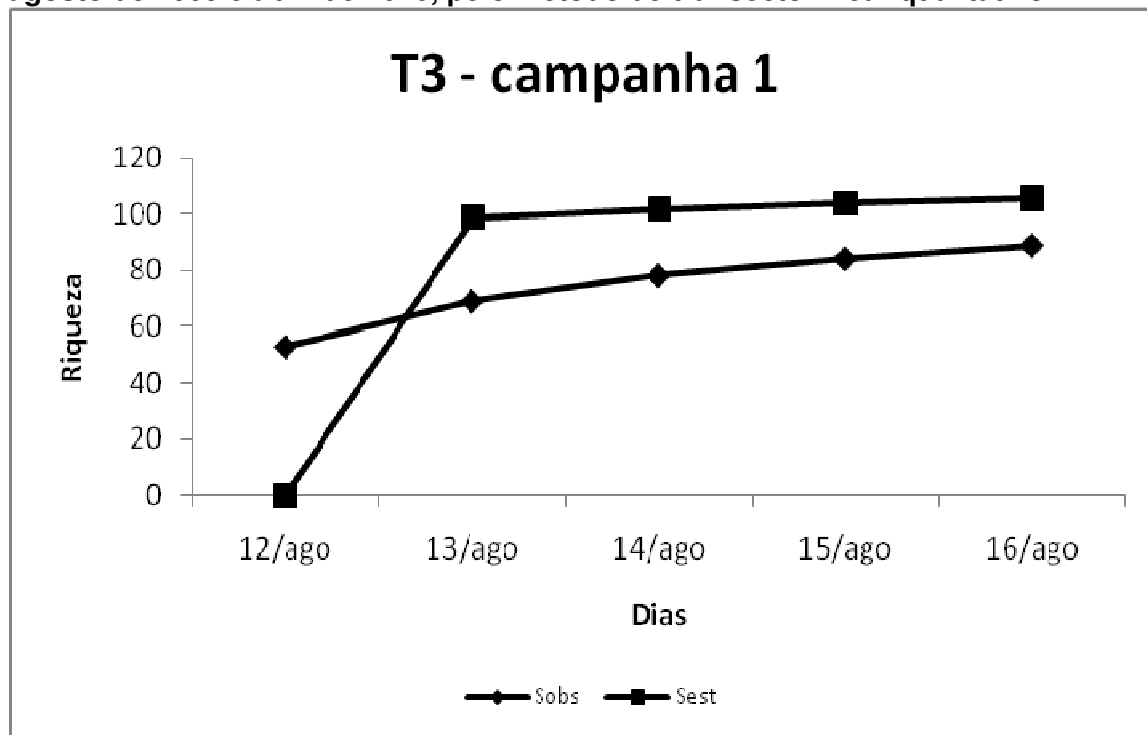



Gráfico 5.3.2.2.2.h
Curva de suficiência amostral para a área T4, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, pelo método de transecto linear qualitativo

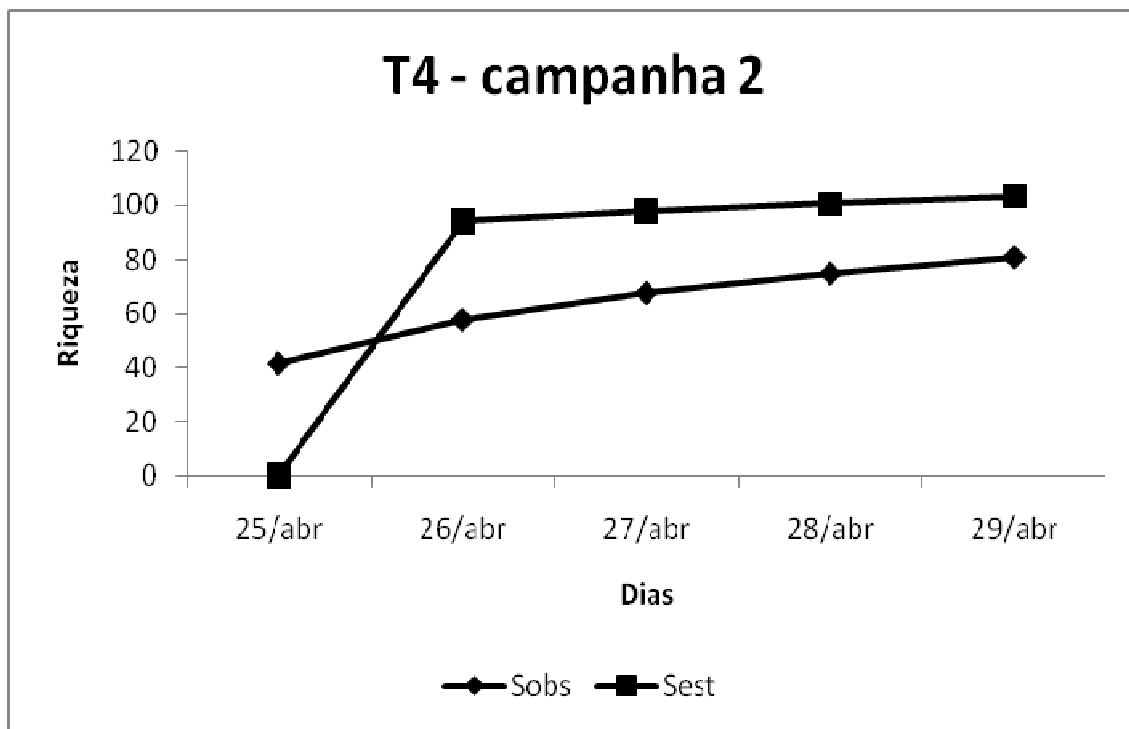
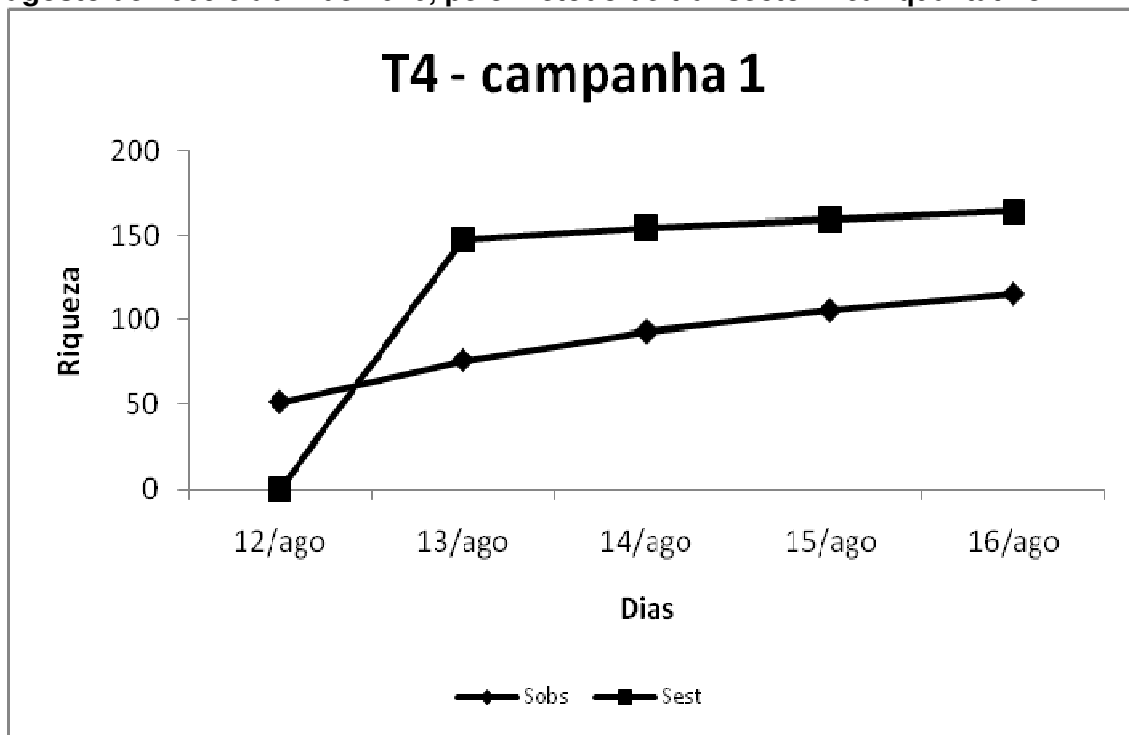



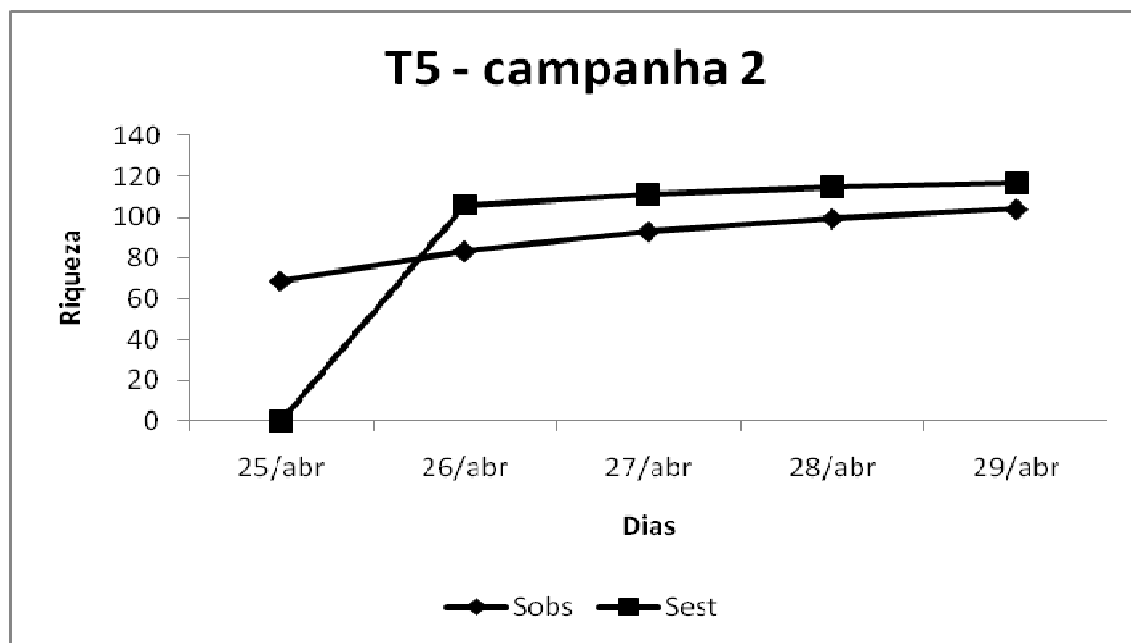
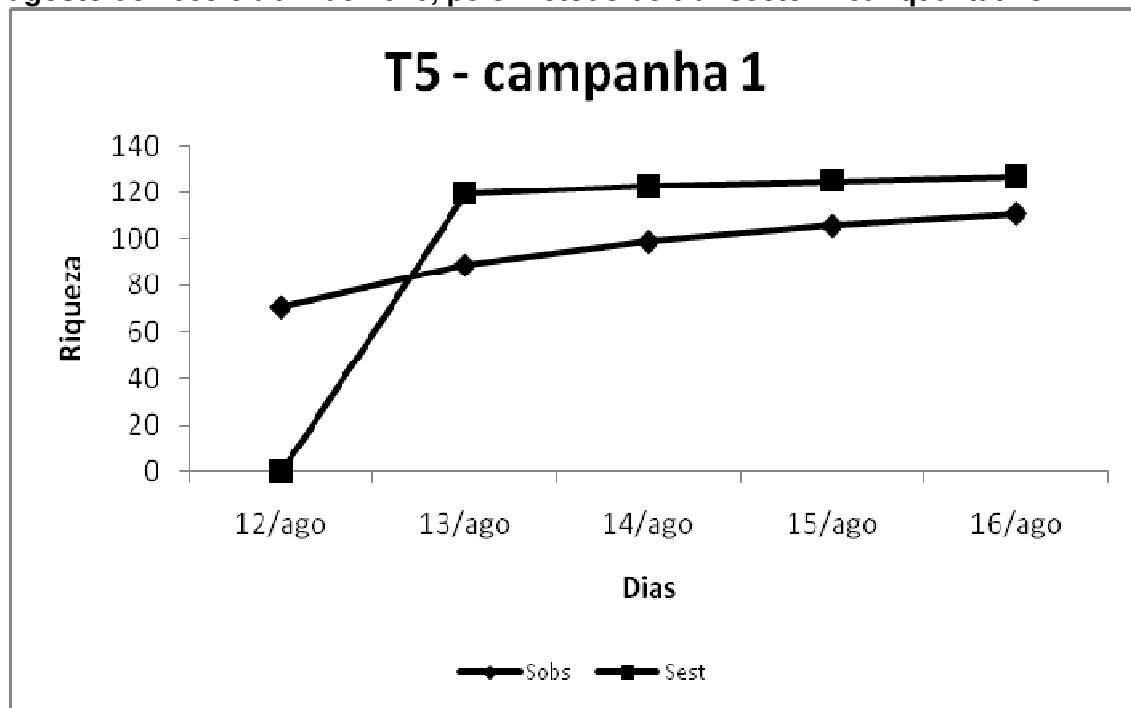
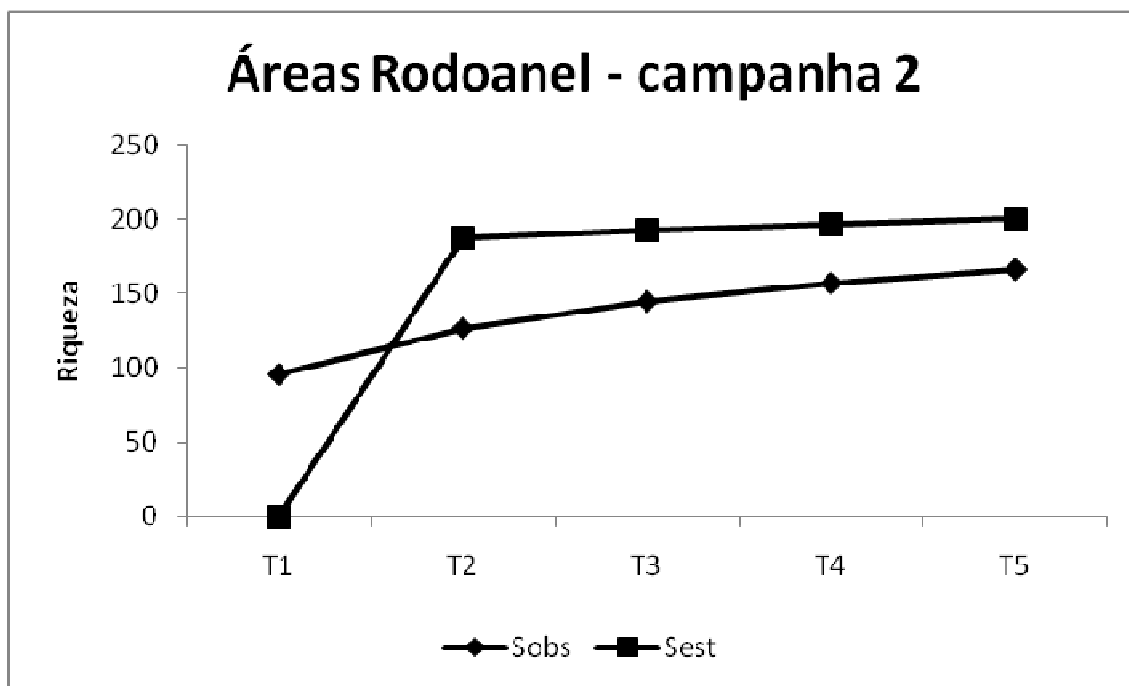
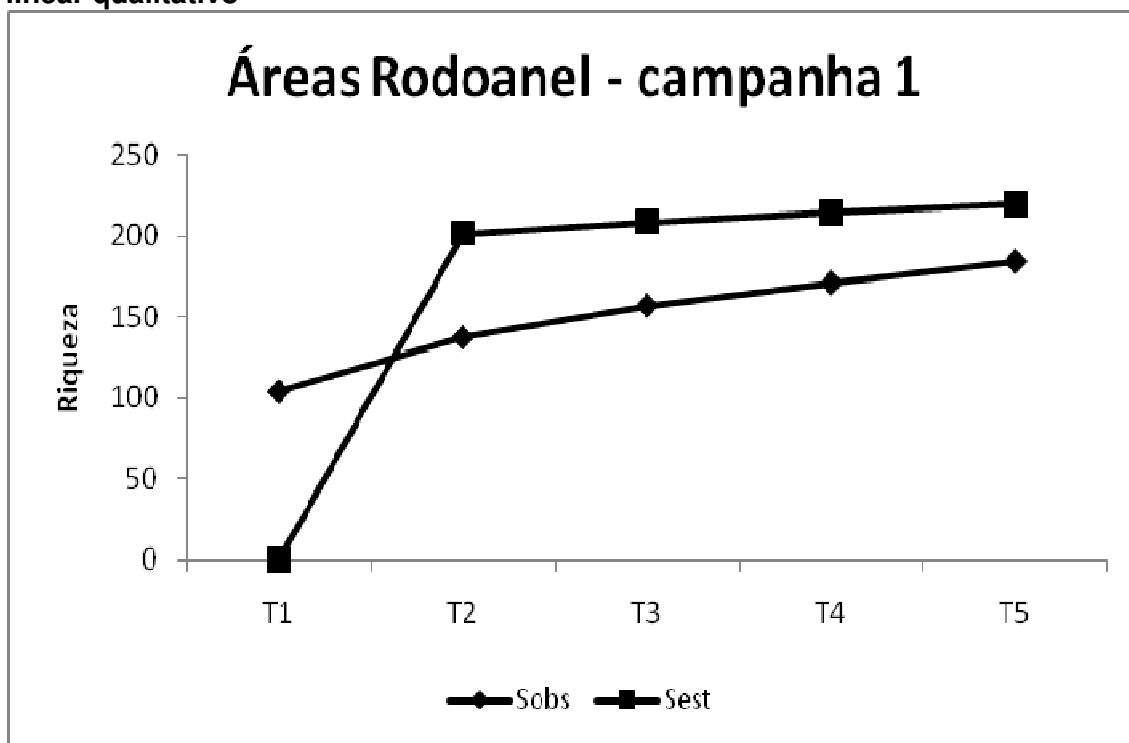
Gráfico 5.3.2.2.2.i
Curva de suficiência amostral para a área T5, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, pelo método de transecto linear qualitativo

Ao analisar o gráfico de suficiência amostral para todas as áreas em conjunto (**Gráfico 5.3.2.2.2.j**), nota-se que a tendência de estabilização no número de espécies se mantém.

Gráfico 5.3.2.2.2.j
Curvas de suficiência amostral para todas as áreas (T1, T2, T3, T4 e T5) amostradas durante as campanhas de agosto de 2009e abril de 2010, pelo método de transecto linear qualitativo

Ao final das duas campanhas foram identificadas pelo método quantitativo do transecto linear/censo quantitativo um total de 159 espécies. A riqueza obtida pelo censo, ao final das duas campanhas de campo, nos cinco pontos de amostragem foram, em ordem decrescente, 105 espécies em T3, 102 espécies em T2, 98 espécies em T5, 93 espécies em T1 e 85 espécies em T4. A abundância de indivíduos para cada área de amostragem foi de 1259 indivíduos em T5, 1132 indivíduos em T2, 1022 indivíduos em T3, 990 indivíduos em T1 e 568 indivíduos em T4.

Durante a primeira campanha, a riqueza obtida pelo censo nos cinco pontos de amostragem foram, em ordem decrescente, 89 espécies em T5, 88 espécies em T2, 83 espécies em T3, 76 espécies em T1 e 59 espécies em T4. A abundância de indivíduos para cada área de amostragem foi de 887 indivíduos em T5, 770 indivíduos em T2, 642 indivíduos em T1, 613 indivíduos em T3 e 260 indivíduos em T4. Na amostragem realizada durante a segunda campanha, a riqueza obtida foi, em ordem decrescente, 77 espécies em T3, 70 espécies em T1, 67 espécies em T4, 64 espécies em T2 e 59 espécies em T5. A abundância para as áreas de amostragem foi de 409 indivíduos em T3, 372 em T5, 362 em T2, 348 em T1 e 308 em T4.

Os **Gráficos 5.3.2.2.2.k** e **5.3.2.2.2.l** comparam a proporção de espécies e indivíduos, respectivamente, obtida por este método em cada uma das áreas de amostragem durante as campanhas de campo.

Gráfico 5.3.2.2.2.k
Riqueza obtida para todas as áreas (T1, T2, T3, T4 e T5) amostradas durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, pelo método de transecto linear/censo quantitativo

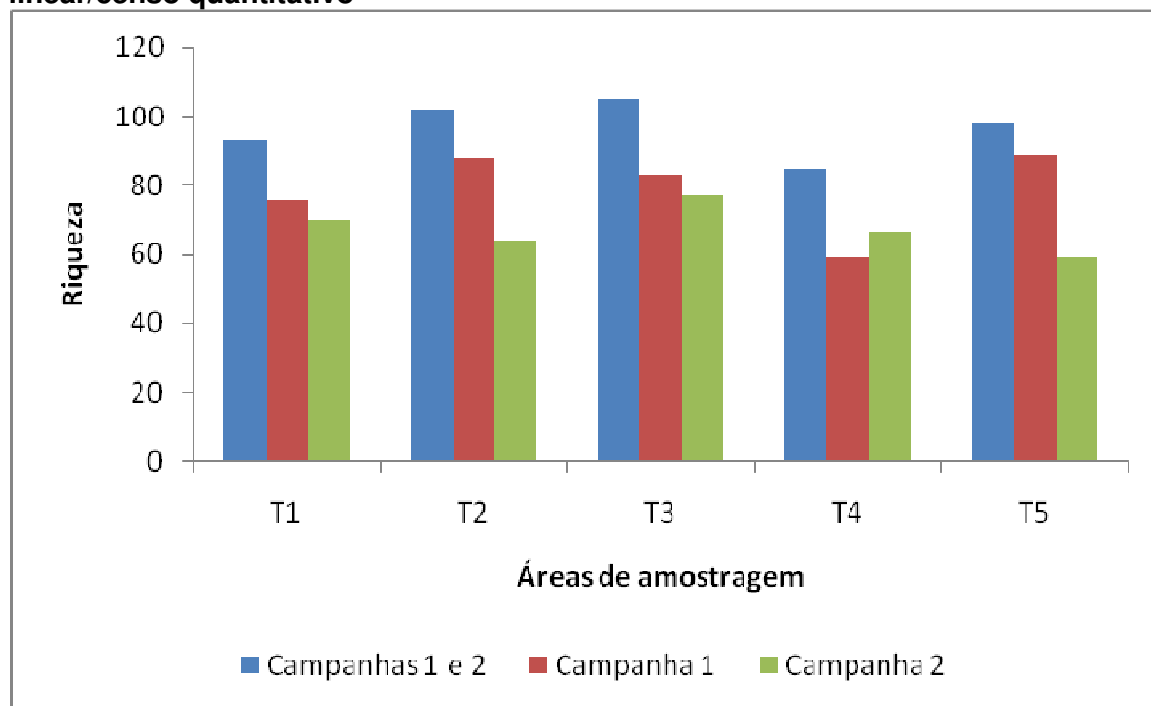
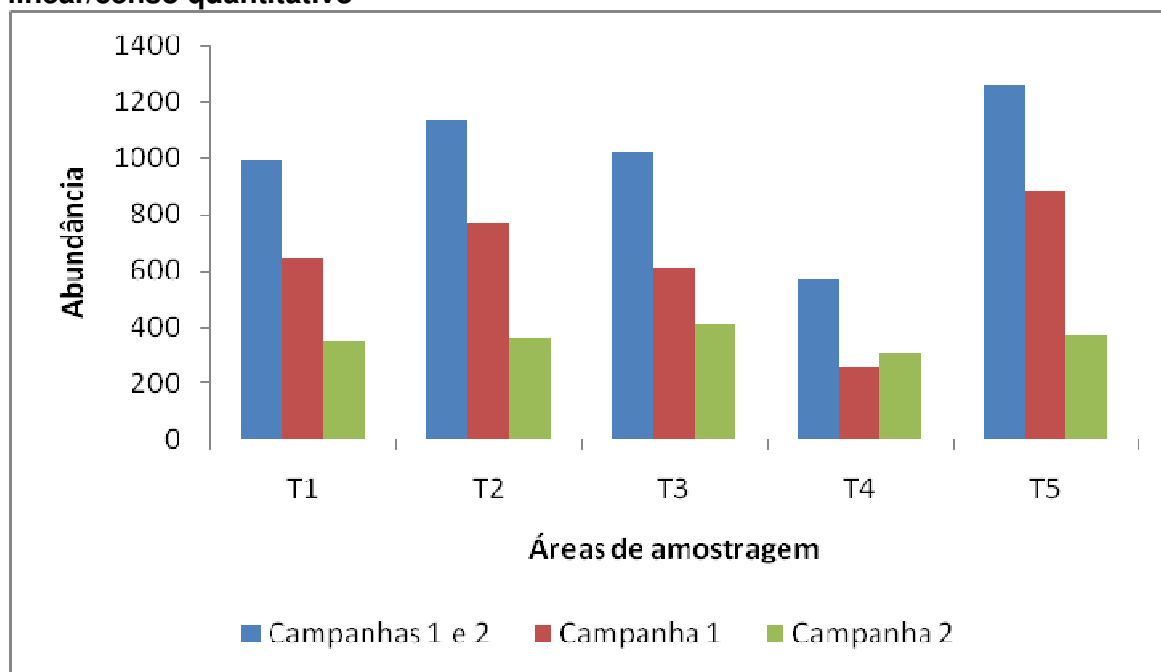



Gráfico 5.3.2.2.2.l
Abundância obtida para todas as áreas (T1, T2, T3, T4 e T5) amostradas durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, pelo método de transecto linear/censo quantitativo

O histograma (**Gráfico 5.3.2.2.2.m**) contendo o número de indivíduos registrados por espécie em todas as áreas amostradas e durante as duas campanhas mostra que as espécies de maior registro foram *Basileuterus culicivorus* (315contatos), *Basileuterus leucoblepharus* (242 contatos), *Dysithamnus mentalis* (225), *Chiroxiphia caudata* (176 contatos), *Sittasomus griseicapillus* (164 contatos), *Cyclarhis gujanensis* (163 contatos), *Pyriglena leucoptera* (145 contatos), *Herpsilochmus rufimarginatus*(139 contatos), *Tolmomyias sulphurescens* (138 contatos), *Schiffornis virescens* (131 contatos), *Habia rubica* (115 contatos), *Turdus albicollis* (109 contatos), *Pyrrhura frontalis* (107 contatos) e *Pionus maximiliani* (104 contatos). Todas estas espécies citadas foram registradas em todos os locais de amostragem e possuem como habitat preferencial os ambientes florestais. Todas estas espécies são típicas de ambientes secundários e relativamente pouco exigentes quanto às condições ambientais.

Entre as espécies que apresentam o menor número de indivíduos detectados, podemos citar as espécies não florestais *Zonotrichia capensis* (19 contatos), *Colaptes campestris* (nove contatos), *Troglodytes musculus* (oito contatos), *Caracara plancus, Cariama* cristata, *Tapera naevia* e *Cyanocorax cristatelus*,todos com dois indivíduos registrados, e *Sporophila caerulescens*, que teve apenas um indivíduo registrado. Estas espécies são características de ambientes abertos ou de borda de matas mais secas, sugerindo um processo de expansão biológica, como no caso de *Cyanocorax.*

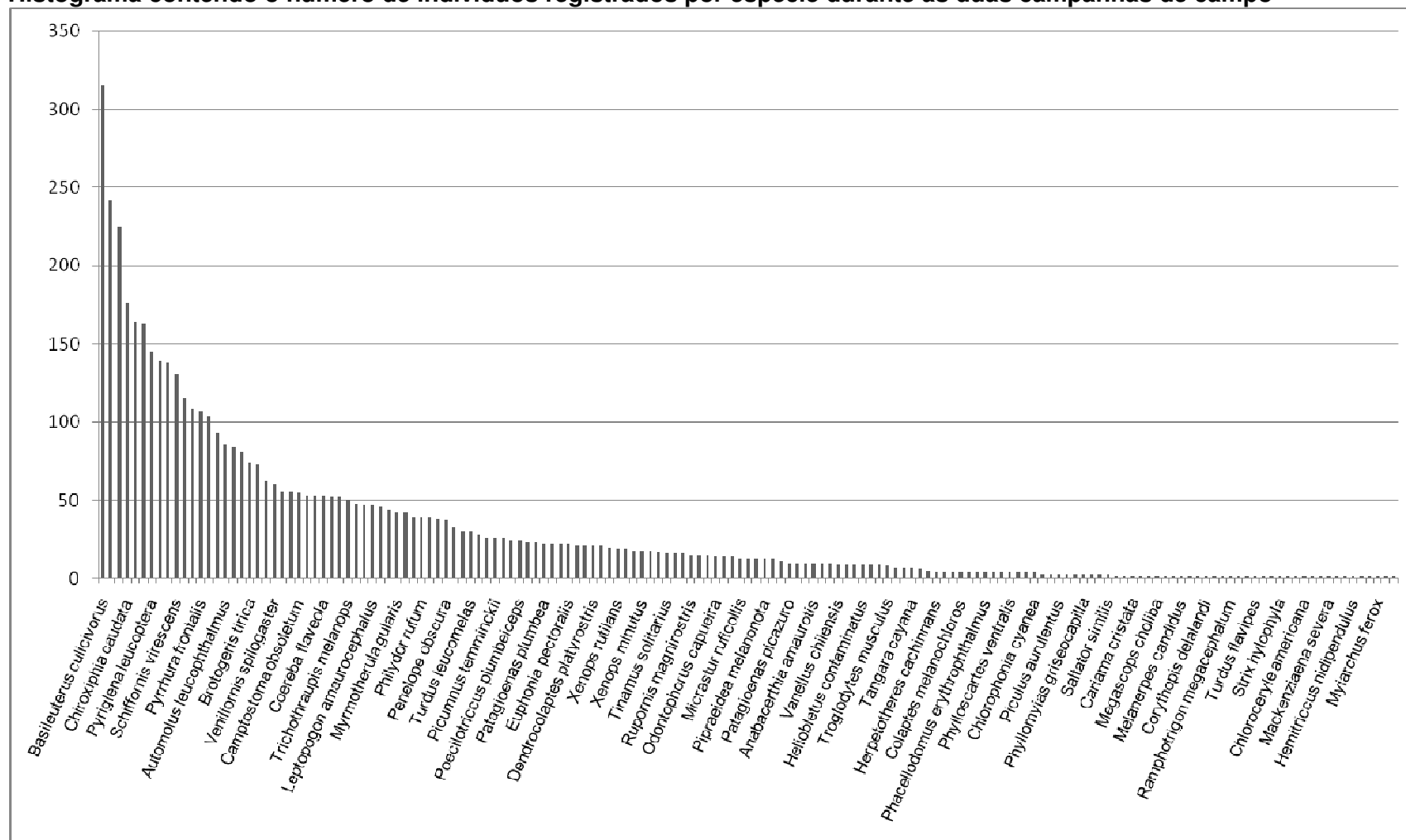
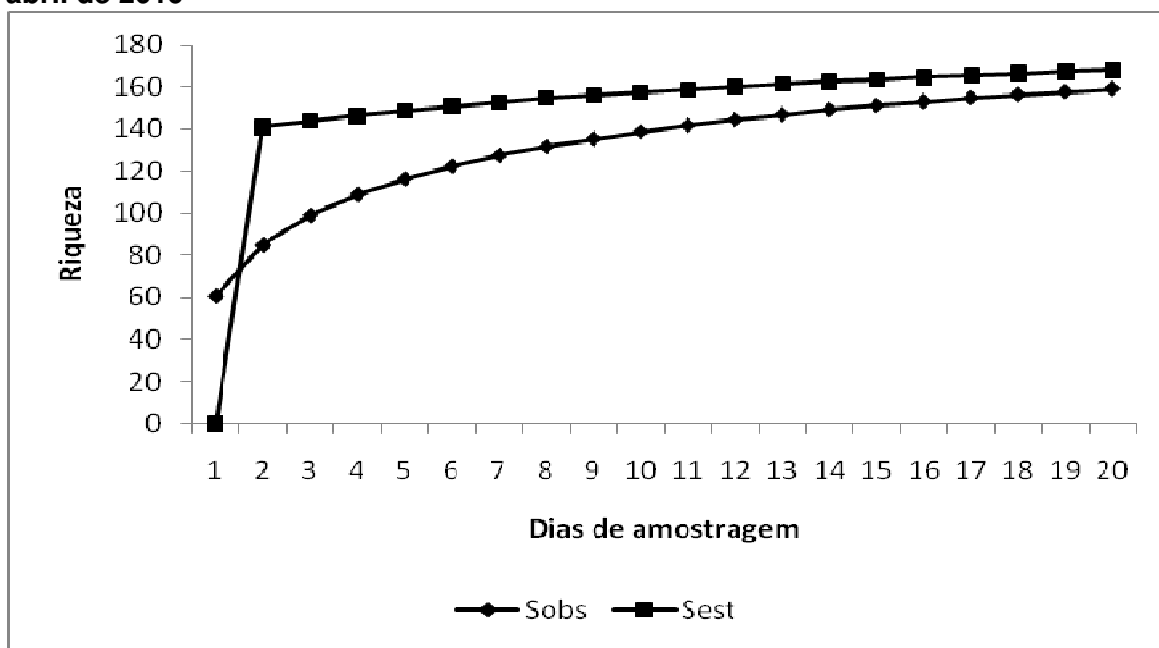
Gráfico 5.3.2.2.2.m
Histograma contendo o número de indivíduos registrados por espécie durante as duas campanhas de campo

Observando o **Gráfico 5.3.2.2.2.n**, que traz a curva de suficiência amostral obtida para as amostragens realizadas pelo método de inventário por transecto linear/censo quantitativo, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010, é possível notar que houve a estabilização do número de espécies. Assim como visto nos gráfico acima, nota-se que curva atingiu uma assíntota e acompanha a curva obtida pelo estimador de riqueza, o que evidencia que o método amostrou adequadamente a avifauna dos locais selecionados.

Gráfico 5.3.2.2.2.n
Curva de suficiência amostral obtida para os dados coletados pelo método do transecto linear/censo quantitativo, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010

Os **Gráficos 5.3.2.2.2.o** e **5.3.2.2.2.p** mostram a riqueza e abundância obtidas para os diferentes locais de amostragem nos diferentes períodos do dia, para cada uma das campanhas. No **Gráfico 5.3.2.2.2.o** é possível notar que o número de espécies registradas durante o período da manhã, tanto durante a primeira como na segunda campanha, é consistentemente maior que aquele obtido para o período da tarde, sugerindo que a amostragem neste período é mais eficiente do que durante a tarde.

Ao analisar o **Gráfico 5.3.2.2.2.p** observa-se a diferença entre as abundâncias obtidas para os diferentes locais de amostragem nos diferentes períodos do dia. Estes gráficos mostram que as aves são mais facilmente detectáveis no período da manhã, pois é nas primeiras horas do dia que elas têm seus maiores picos de atividade, saindo em busca de alimento e podendo ser facilmente registradas. Desta forma, inventários são mais eficientes se conduzidos apenas no período da manhã.

Gráfico 5.3.2.2.2.o
Riqueza obtida para os diferentes locais de amostragem nos diferentes períodos do dia

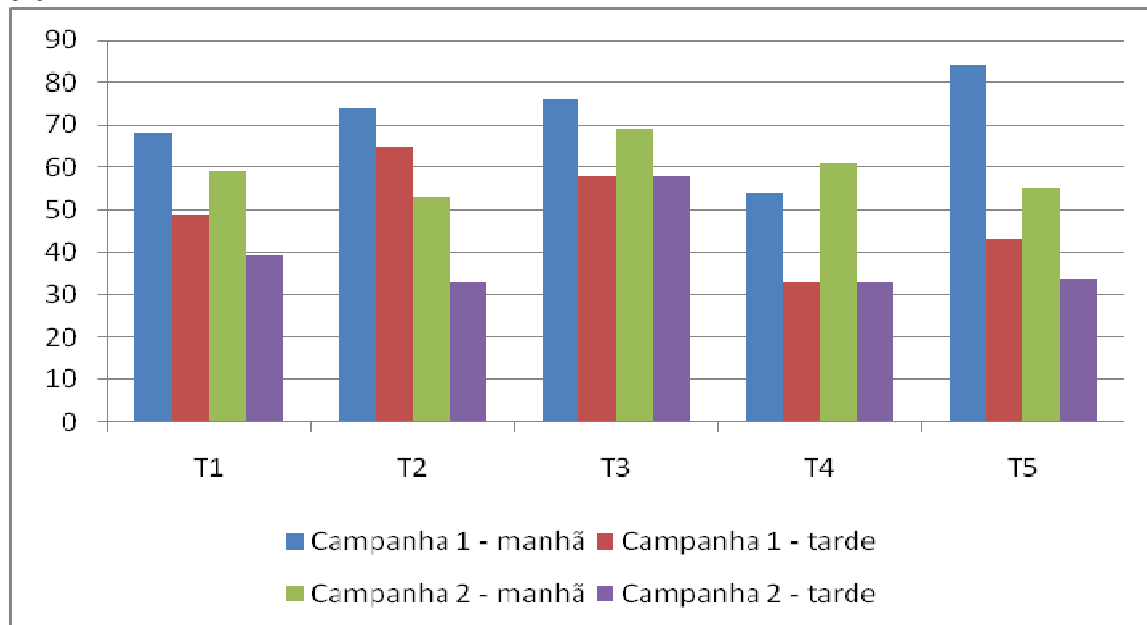



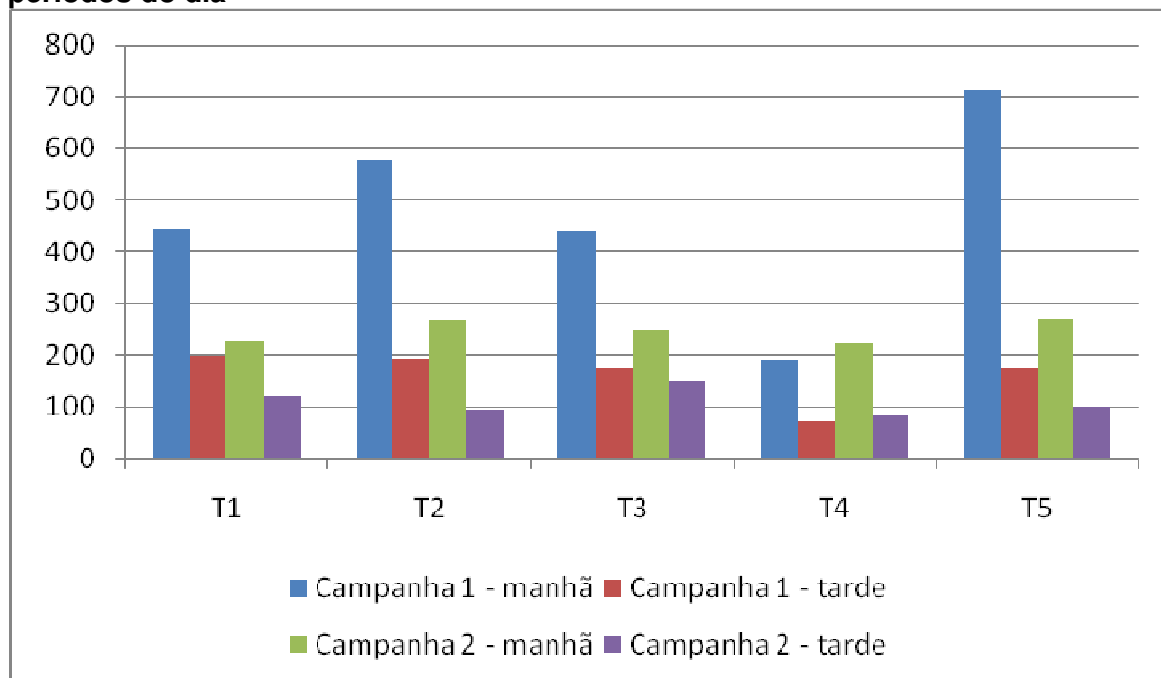
Gráfico 5.3.2.2.2.p
Abundância obtida para os diferentes locais de amostragem nos diferentes períodos do dia

Os gráficos de **Gráfico 5.3.2.2.2.q a 5.3.2.2.2.z** mostram as curvas de suficiência amostral para cada um dos locais selecionados de acordocom cada período do dia (manhã e tarde) em que as amostragens foram realizadas, em cada uma das campanhas. As curvas obtidas para o período da manhã mostram uma maior tendência à estabilização se comparadas àquelas obtidas para o período da tarde.

Gráfico 5.3.2.2.2.q
Curvas de suficiência amostral para a área T1, no período da manhã, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

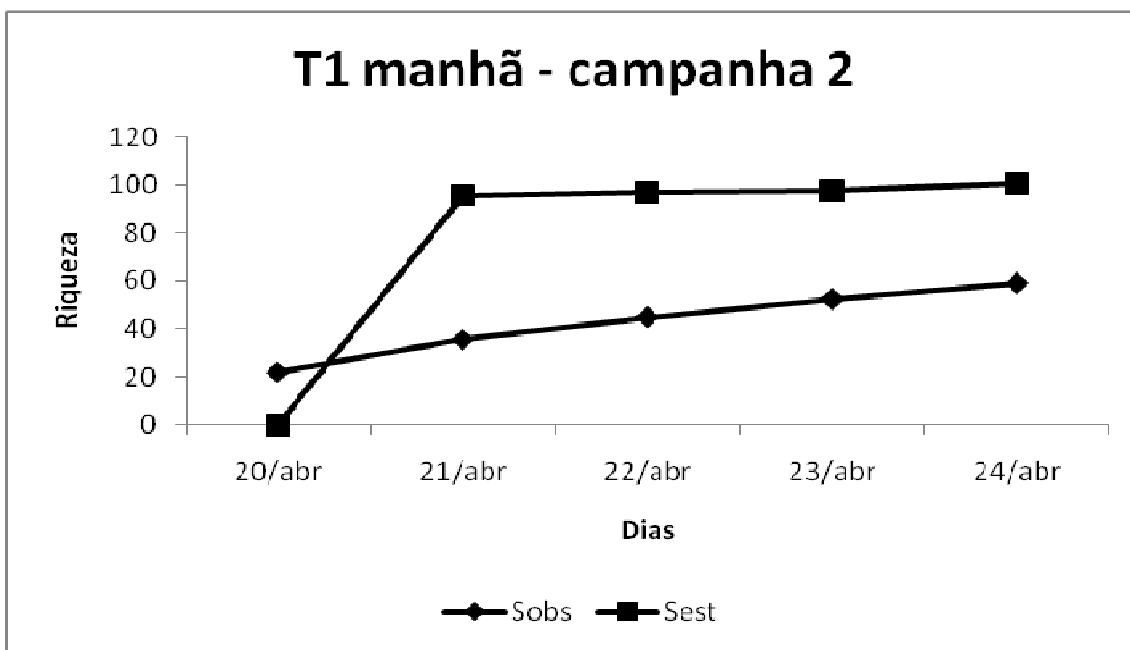
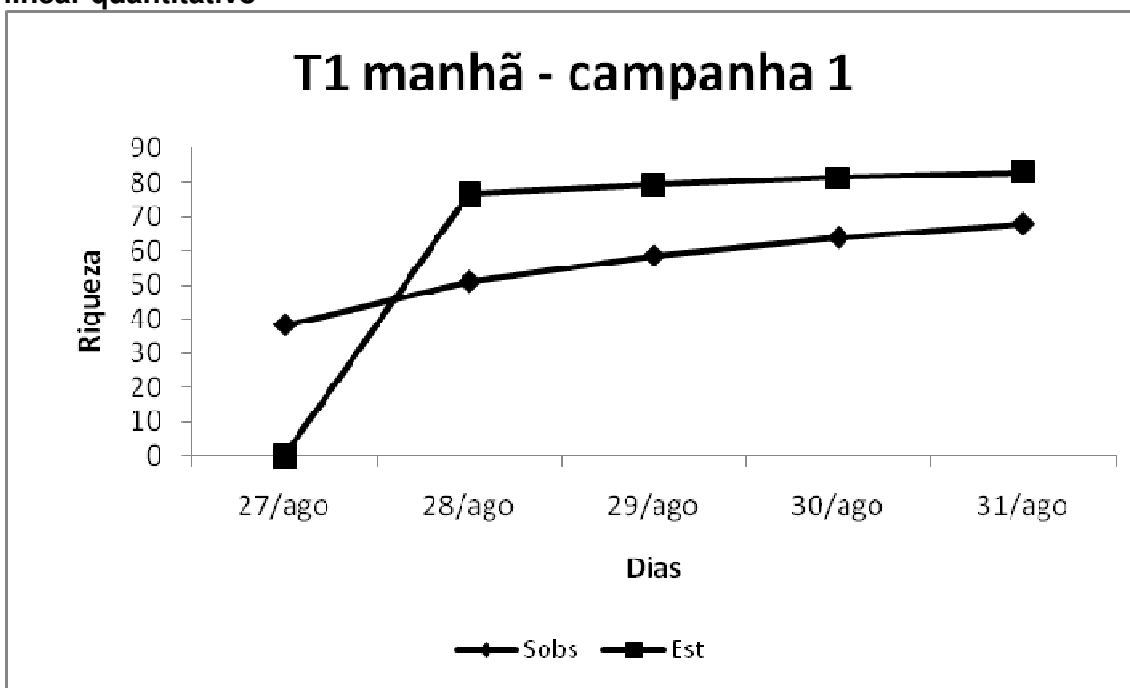



Gráfico 5.3.2.2.2.r
Curvas de suficiência amostral para a área T1, no período da tarde, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

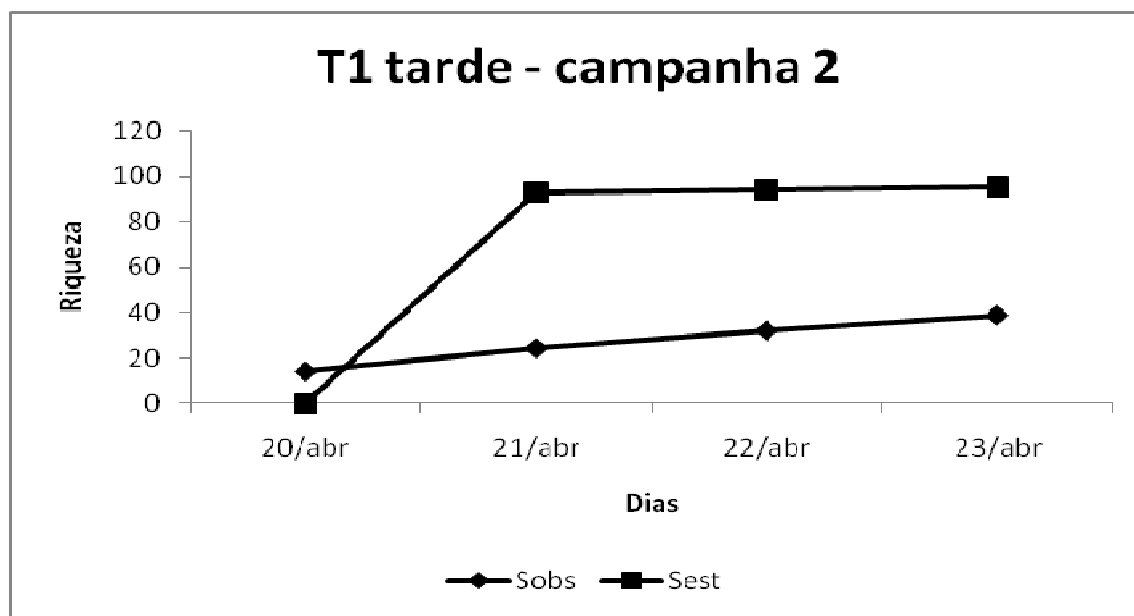
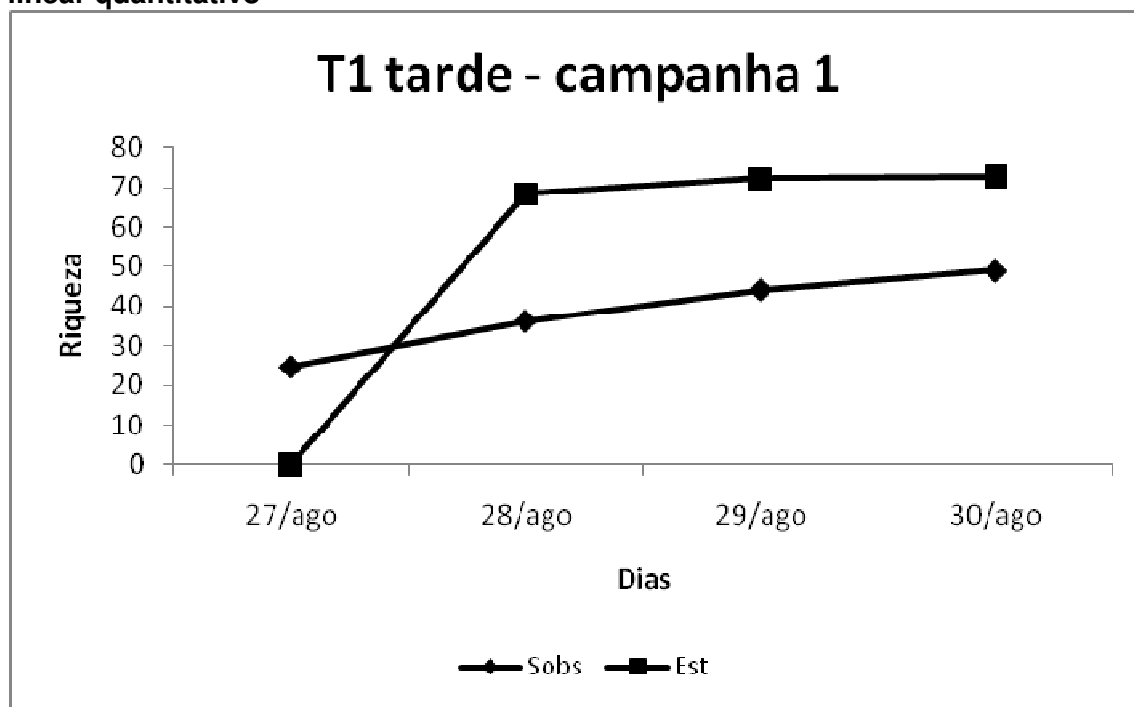



Gráfico 5.3.2.2.2.s
Curvas de suficiência amostral para a área T2, no período da manhã, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

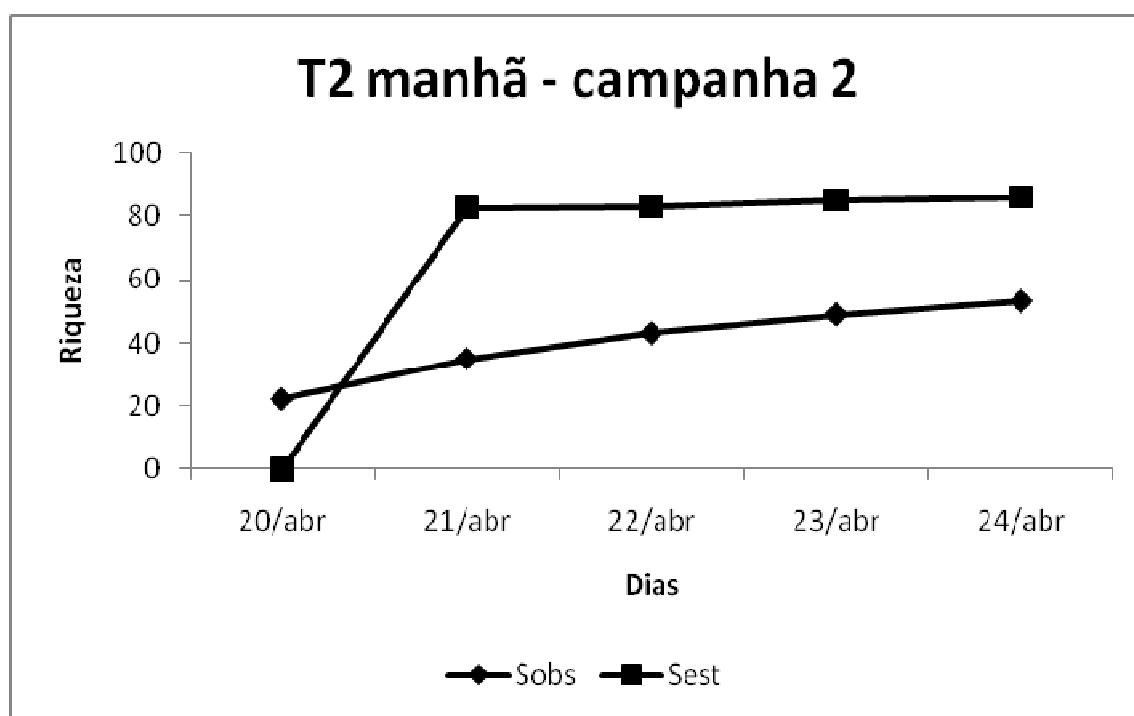
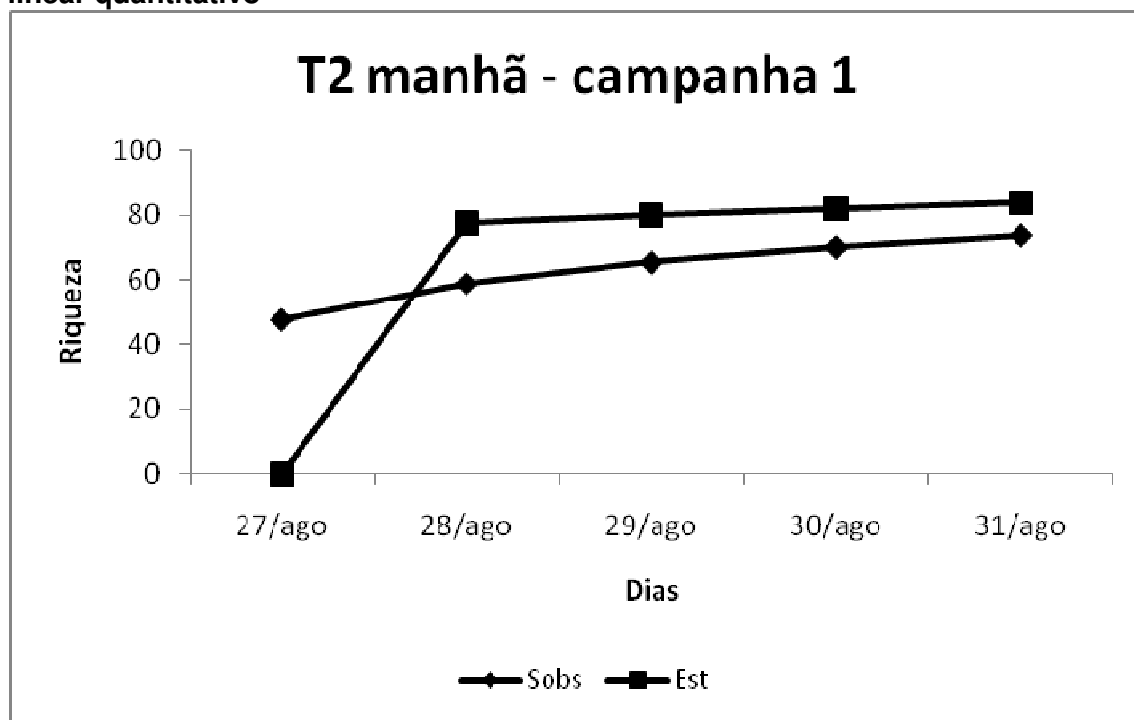



Gráfico 5.3.2.2.2.t
Curvas de suficiência amostral para a área T2, no período da tarde, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

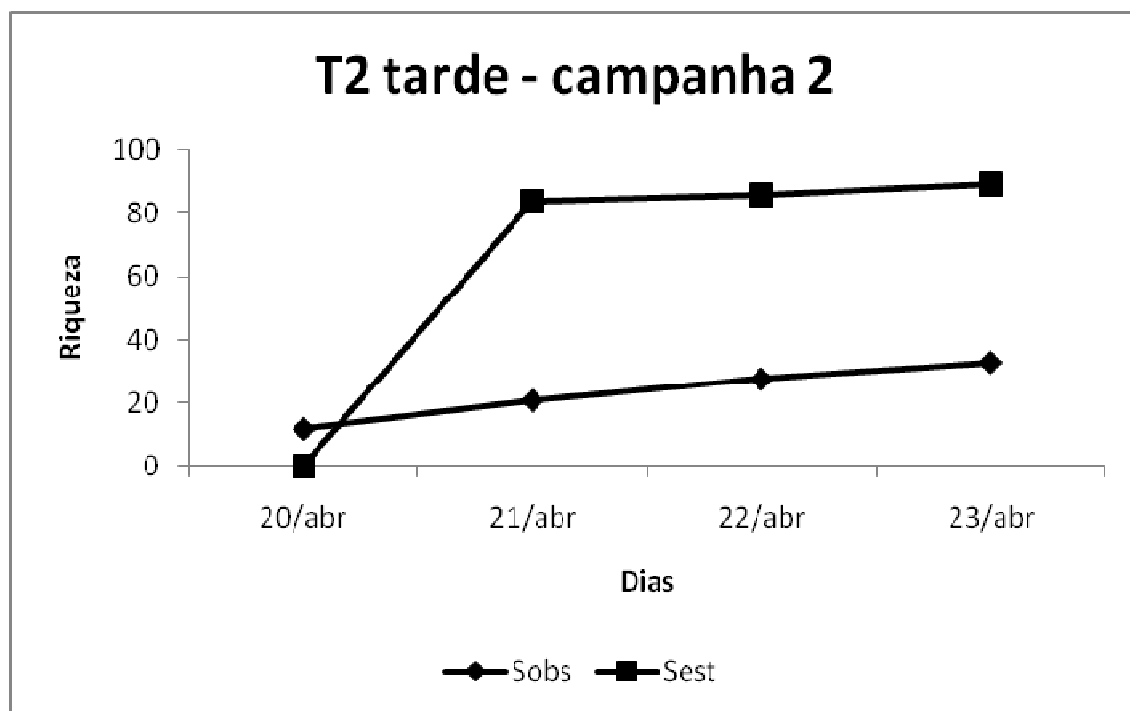
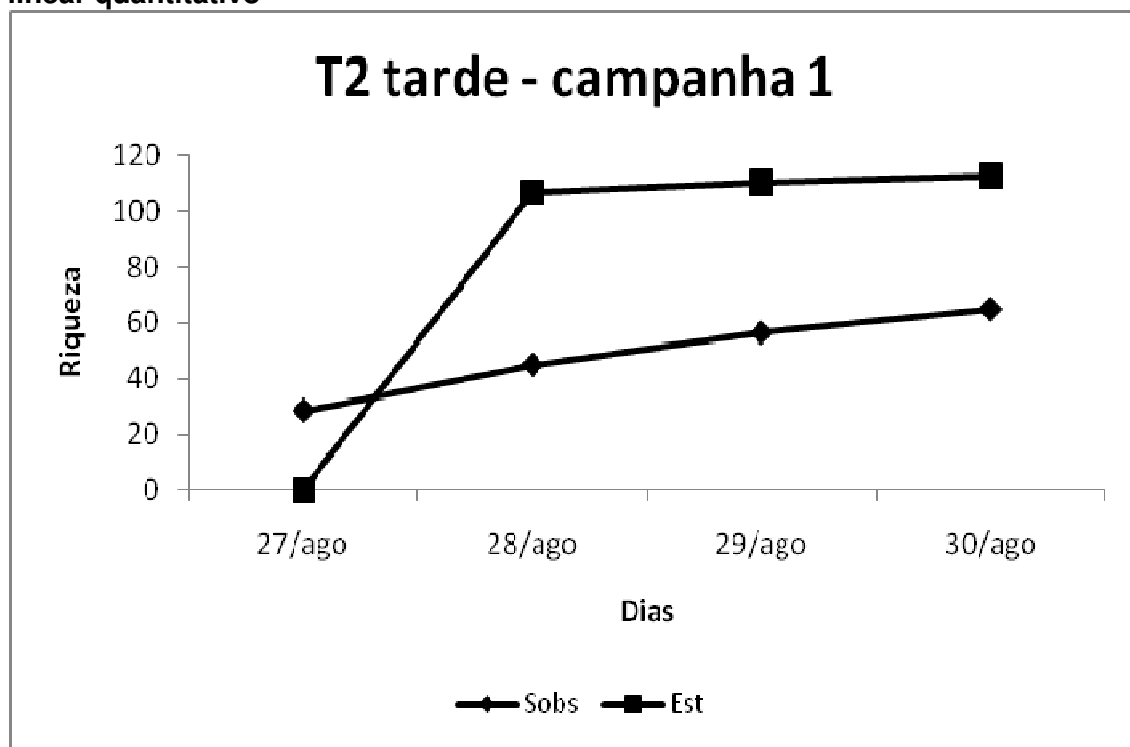



Gráfico 5.3.2.2.2.u
Curvas de suficiência amostral para a área T3, no período da manhã, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

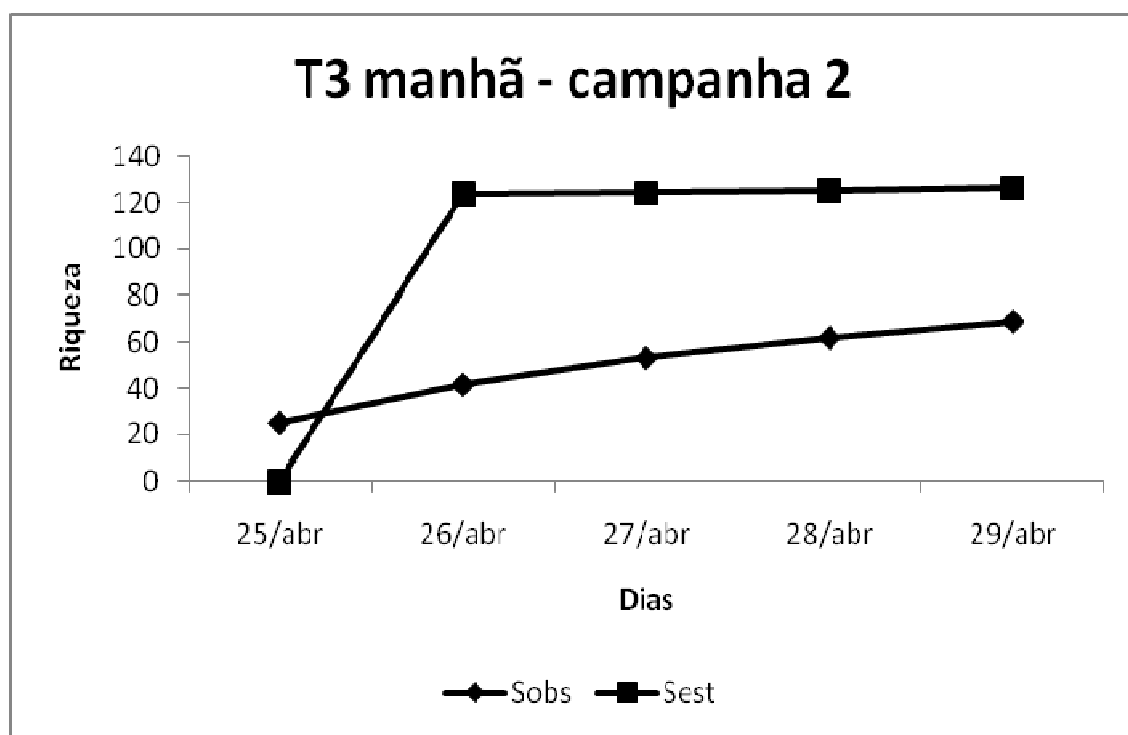
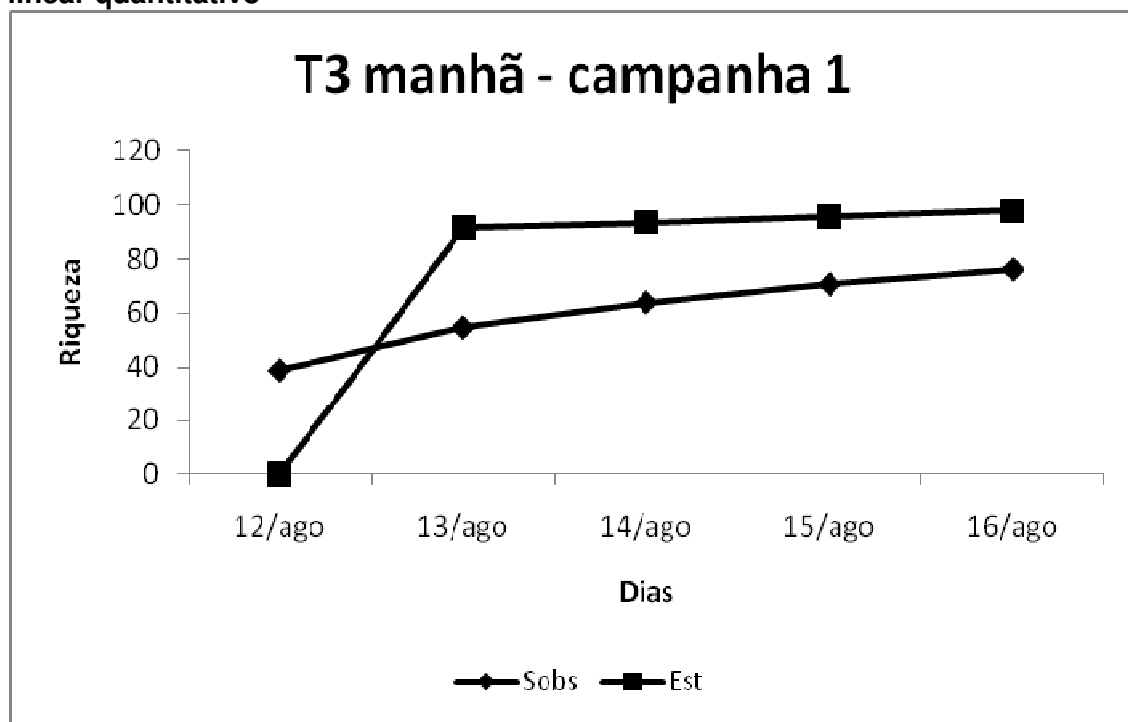



Gráfico 5.3.2.2.2.v
Curvas de suficiência amostral para a área T3, no período da tarde, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

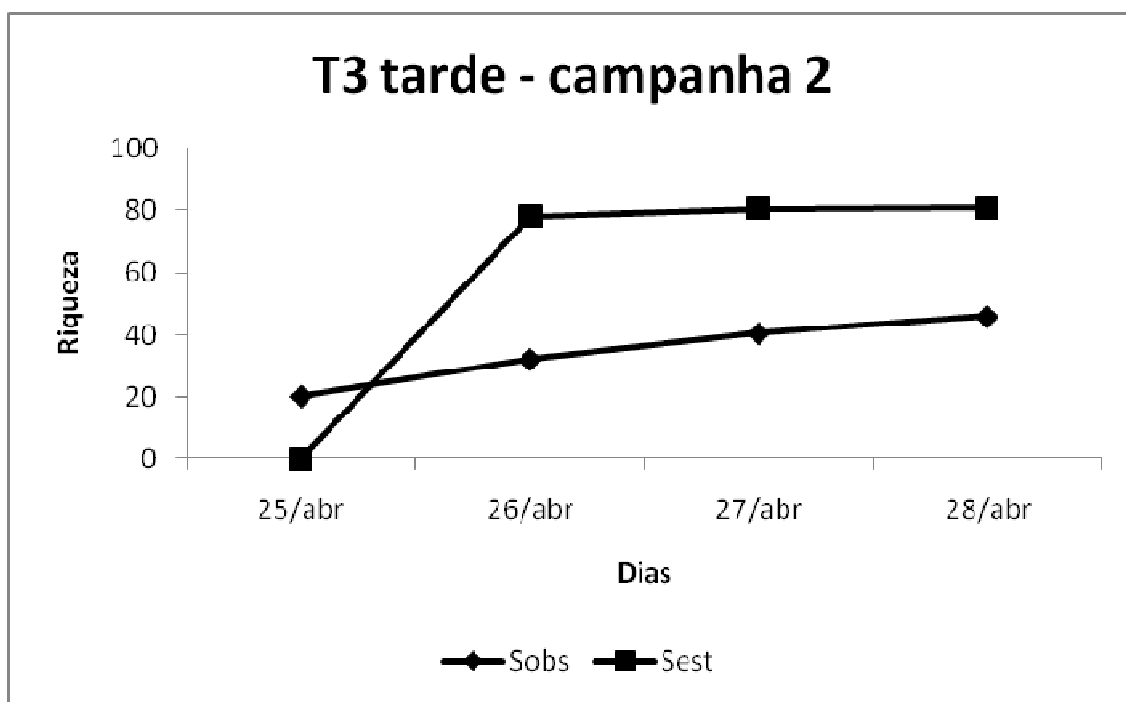
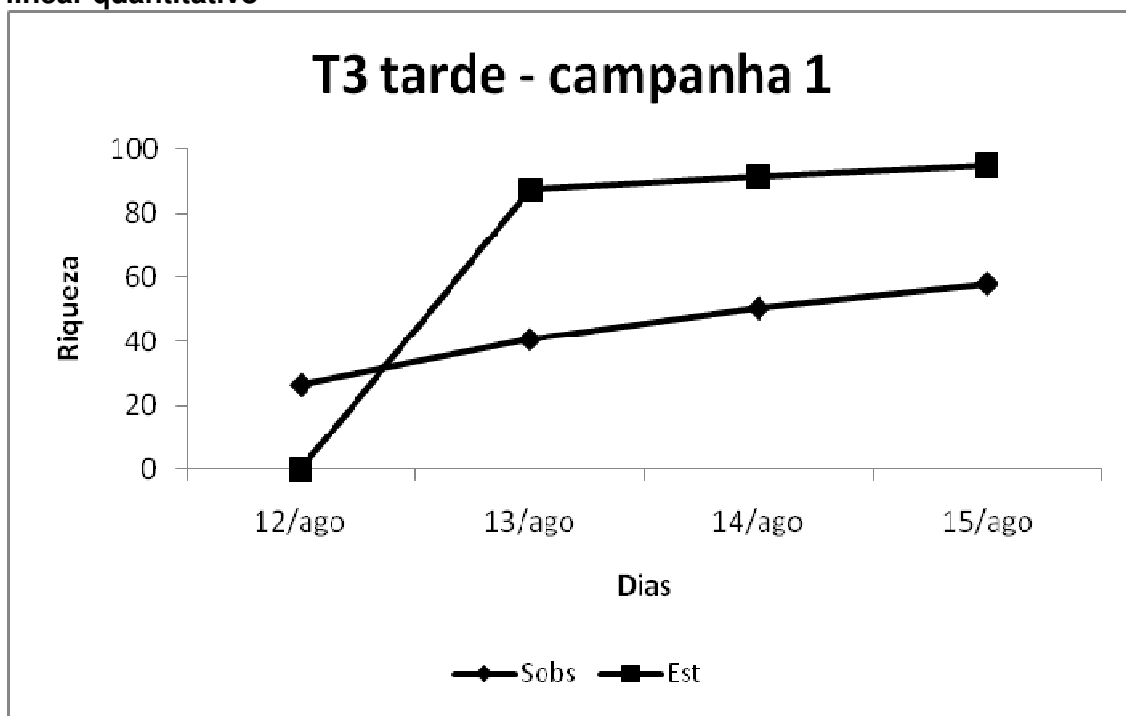



Gráfico 5.3.2.2.2.w
Curvas de suficiência amostral para a área T4, no período da manhã, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

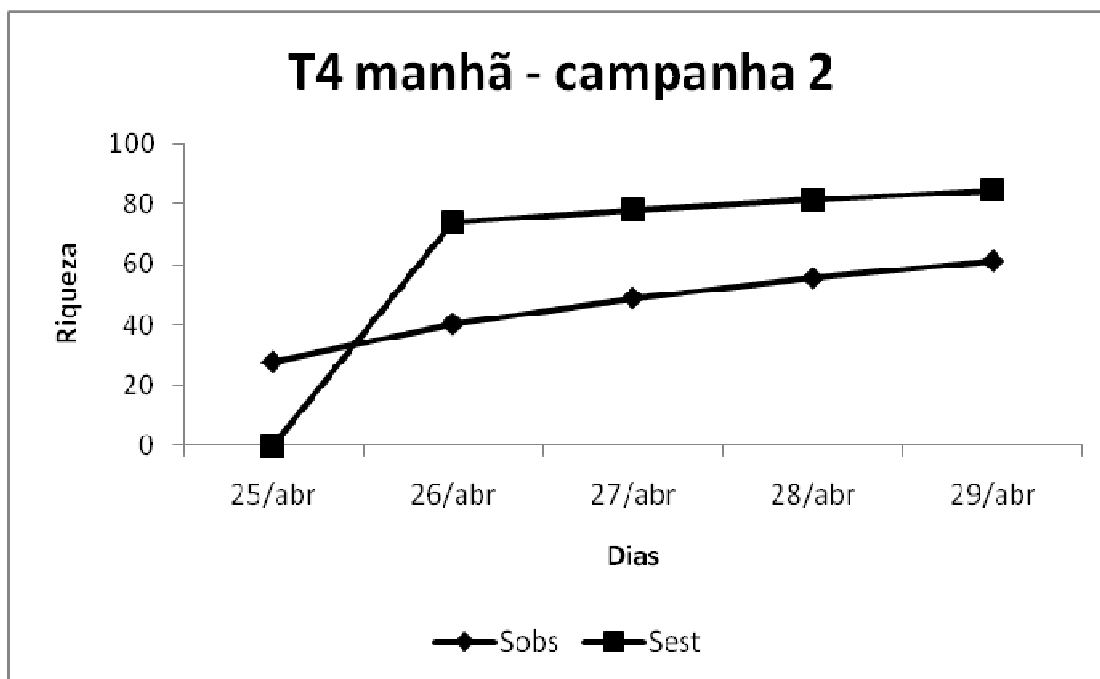
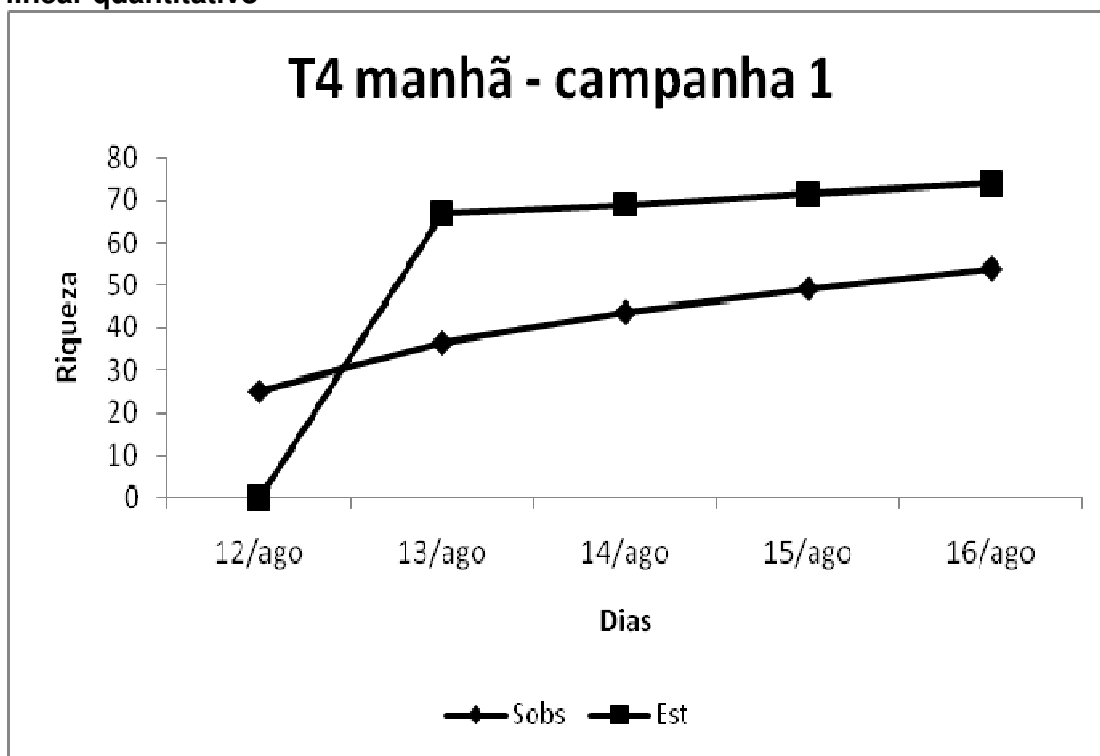



Gráfico 5.3.2.2.2.x
Curvas de suficiência amostral para a área T4, no período da tarde, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

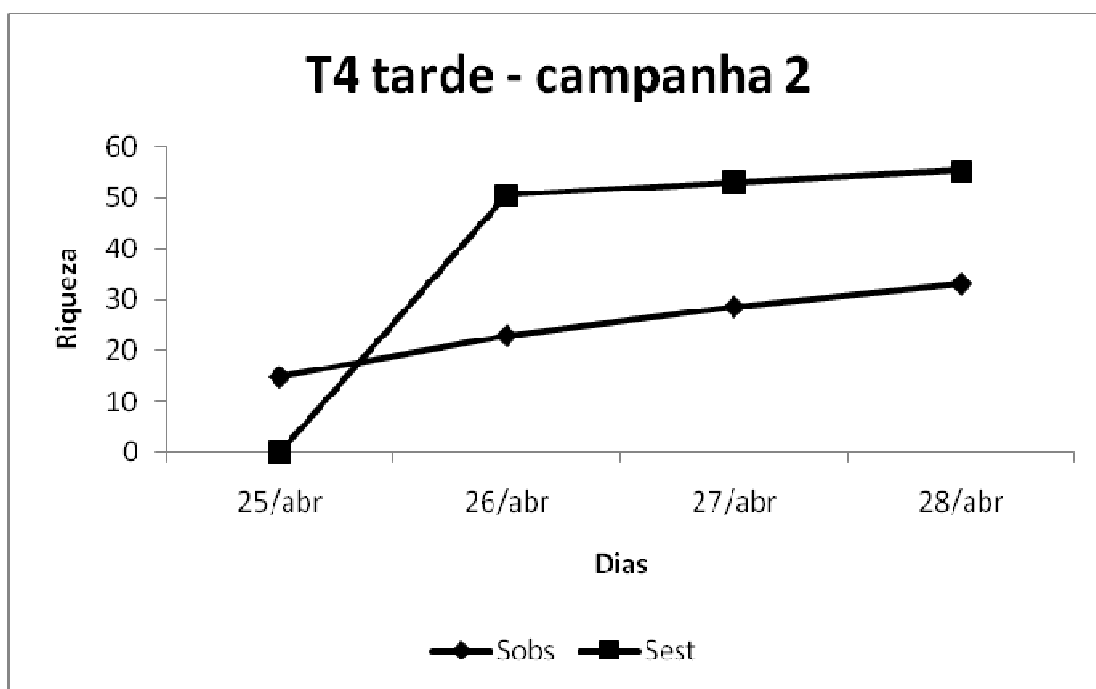
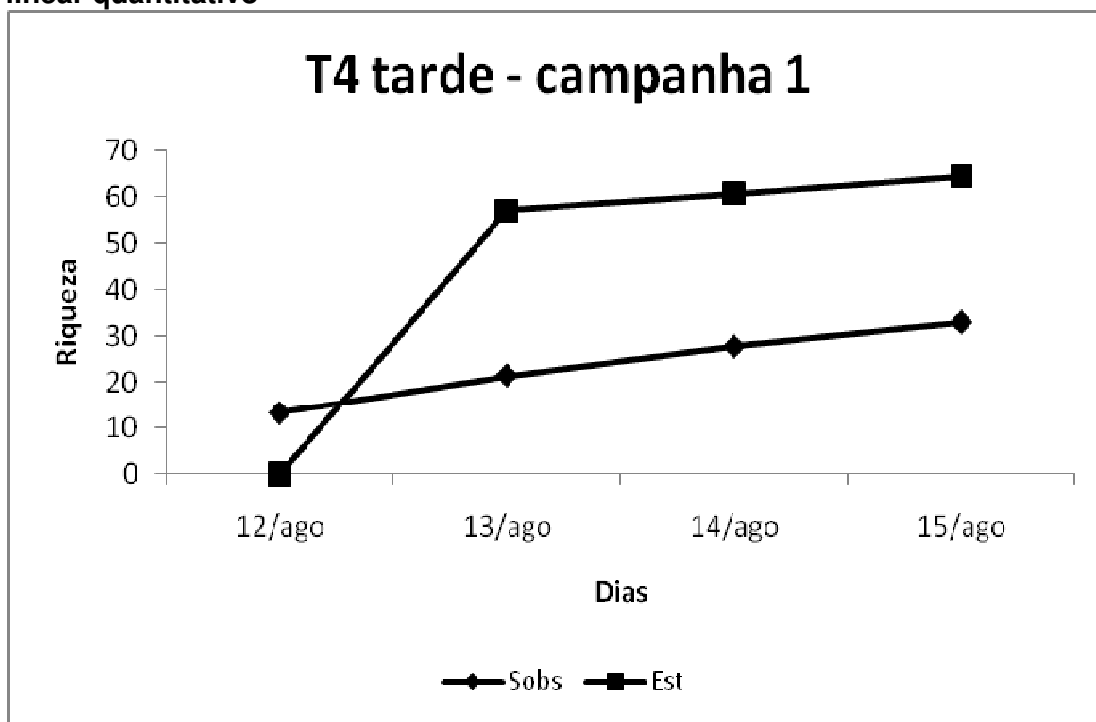



Gráfico 5.3.2.2.2.y
Curvas de suficiência amostral para a área T5, no período da manhã, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

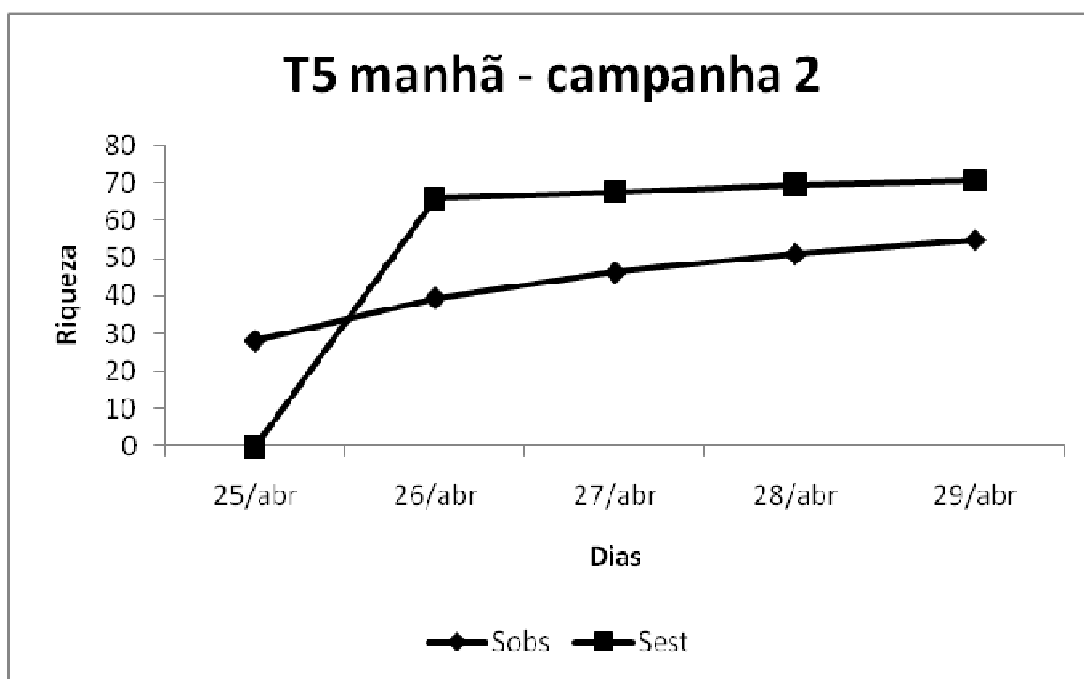
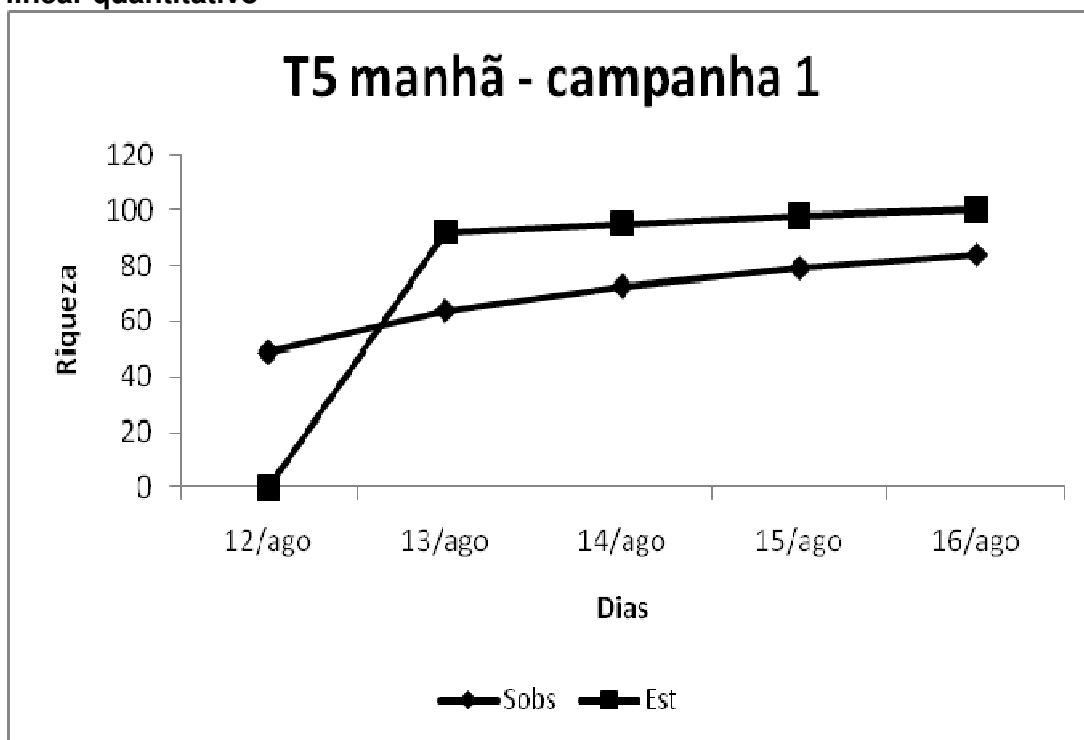
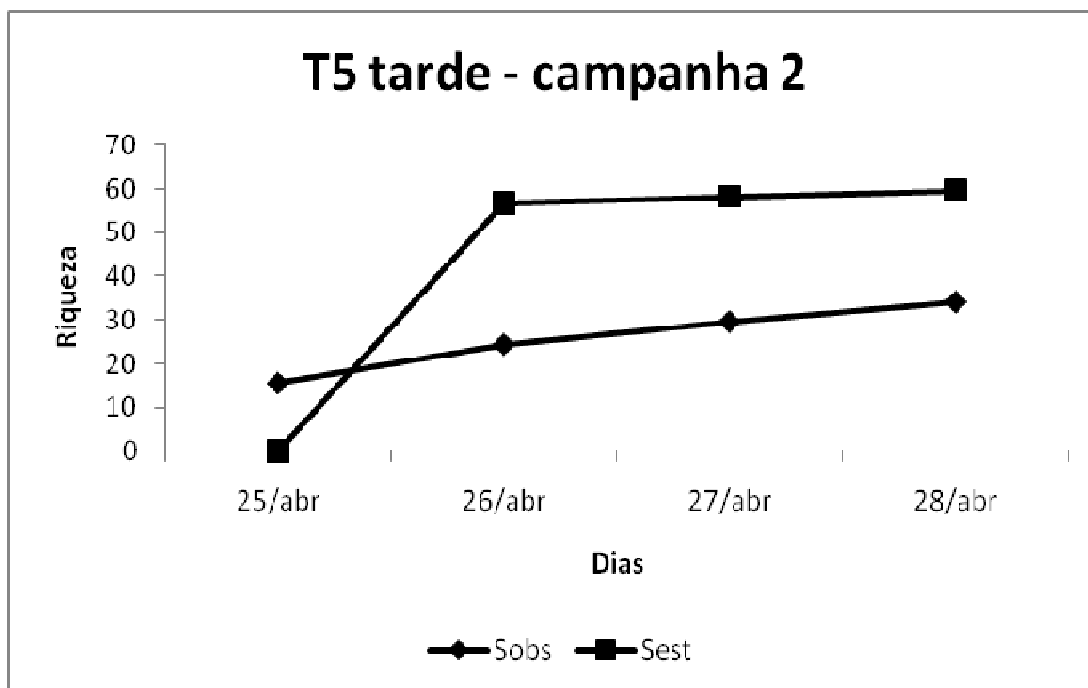
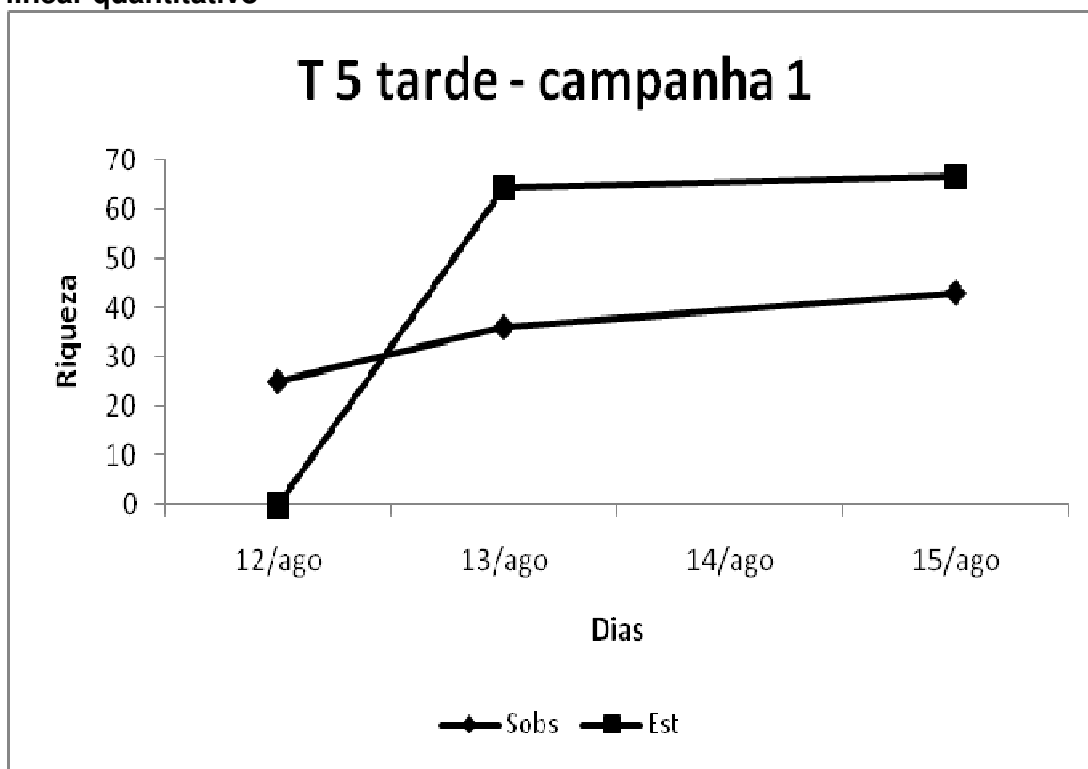



Gráfico 5.3.2.2.2.z
Curvas de suficiência amostral para a área T5, no período da tarde, amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de transecto linear quantitativo

Ao final das duas campanhas foram identificadas, pelo método quantitativo do transecto linear/censo quantitativo, um total de 54 espécies e um total de 600 indivíduos. A riqueza obtida por este método, durante a primeira campanha, foi de 47 espécies, e um total de 359 indivíduos foi capturado.

Durante a segunda campanha, foram capturadas 41 espécies e um total de 247 indivíduos. As tabelas **5.3.2.2.2.c e Tabela 5.3.2.2.2.d** apresentam os dados de capturas das aves nas áreas amostradas, incluindo o número de indivíduos coletados e o número de indivíduos soltos em cada uma das áreas trabalhadas, durante cada uma das campanhas de campo.

Tabela 5.3.2.2.2.c
Espécies capturadas com redes-de-neblina e posteriormente soltas, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010

Espécie	Campanha 1	Campanha 2
Anabacerthia amaurotis	T1(2), T2(2)	
Automolus leucophtalmus	T2(1)	T3 (1)
Basileuterus culicivorus	T1(2), T2(5), T3(5), T5(2)	T1 (3), T2 (1), T3 (1), T5 (1)
Basileuterus leucoblepharus	T1(4), T2(6), T3(6)	T1 (7), T3 (10), T5 (2)
Chiroxiphia caudata	T1(1), T2(4)	T1 (2), T2 (1), T3 (3)
Coereba flaveola		T1 (1)
Conopophaga lineata	T1(6), T3(3)	T1 (1), T2 (4), T3 (2)
Drymophila ferruginea	T1(1)	
Dysithamnus mentalis	T1(4), T5(1)	T1 (1), T2 (2)
Euphonia pectoralis	T2(2)	
Habia rubica	T1(1), T2(6), T3(4), T5(3)	T3 (6)
Haplospiza unicolor	T1(2), T2(3)	
Leptopogon amaurocephalus	T2(1)	T3 (1)
Leptotila rufaxilla	T1(1)	
Lochmias nematura		T2 (1)
Malacoptila striata	T1(2), T2(3)	
Mionectes rufiventris		T1(1)
Myrmeciza squamosa	T1(2)	
Myrmotherula gularis	T2(1)	T2 (1)
Phaethornis eurynome	T1(1), T4(1)	T2 (2), T3 (2), T4 (2)
Phylidor atricapillus		T2 (1)
Platyrinchus mystaceus	T1(1), T2(1), T5(1)	T1 (3), T2 (1), T3 (5), T5 (4)
Pyriglena leucoptera	T1(4), T2(5), T3(2)	T1 (4), T2 (3), T3 (2), T4 (1), T5 (6)
Saltator similis	T2(3)	
Schiffornis virescens	T2(1)	T1 (4), T3 (2), T4 (1)
Sclerurus scansor	T2(3)	T1 (2), T3 (1)
Sittasomus griseicapillus	T1(7), T2(7)	T1 (3), T2 (3), T3 (2), T4 (1), T5 (1)
Sporophila falcirostris	T4(1)	
Syndactyla rufosuperciliata	T1(1), T2(1)	
Tachyphonus coronatus	T2(2)	T5 (1)
Thalurania glaucopis	T1(1), T2(2), T4(1)	T3 (2)
Trichothraupis melanops	T2(8), T3(1)	T1 (10), T2 (6), T3 (4), T4 (2), T5 (11)
Turdus albicolis	T1(1), T3(1), T5(6)	T1 (1), T3 (4), T4 (1), T5 (1)
Turdus leucomelas	T1(1)	
Turdus rufiventris	T1(1)	T1 (2)
Veniliornis spilogaster	T1(1)	
Xenops minutus	T2(1)	

Tabela 5.3.2.2.2.c
Espécies capturadas com redes-de-neblina e posteriormente soltas, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010

Espécie	Campanha 1	Campanha 2
Xiphocolaptes albicollis	T2(1)	
Xiphorhyncus fuscus	T2(2)	T1 (1), T2 (2), T3 (1)
Xyphocolaptes albicollis	T1(1)	
Zonotrichia capensis	T1(1)	

Tabela 5.3.2.2.2.d
Espécies capturadas com redes-de-neblina e posteriormente coletadas, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010

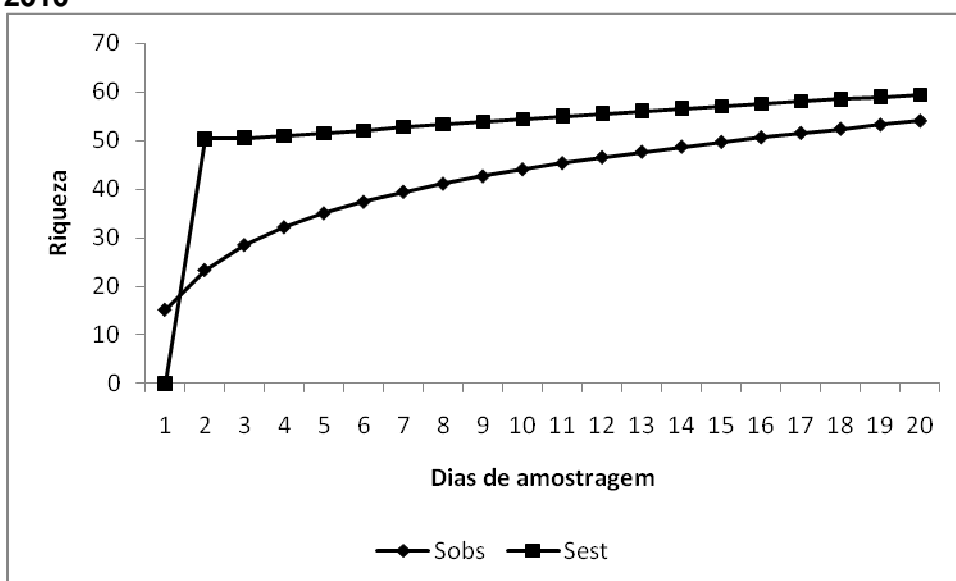
Espécie	Campanha 1	Campanha 2
Anabacerthia amaurotis		T1 (1)
Automolus leucophtalmus		T3 (1)
Basileuterus culicivorus	T2(1), T3(3), T4(3), T5(2)	T1 (1), T2 (1), T3 (1), T4 (1)
Basileuterus leucoblepharus	T1(2), T2(1), T3(4), T4(2), T5(2)	T1 (1), T2 (1), T4 (1), T5 (1)
Chiroxiphia caudata	T1(1), T3(4), T5(2)	T1 (3)
Conopophaga lineata	T1(1), T3(4), T5(2)	T1 (1), T2 (2)
Cyclarhis gujanensis	T5(1)	T5 (1)
Drymophila ochropyga		T1 (2)
Dysithamnus mentalis	T3(4), T4(1), T5(1)	T2 (1), T3 (1)
Elaenia cf. *mesoleuca*		T5 (1)
Euphonia pectoralis	T5(1)	T3 (1)
Habia rubica	T2(2), T3(4), T4(1), T5(3)	T1 (1)
Haplospiza unicolor	T2(1), T4(1), T5(2)	T1 (1), T5 (1)
Heliobletus contaminatus		T3 (1)
Hemitriccus diops		T1 (1)
Leptopogon amaurocephalus	T3(1), T5(4)	
Leptotila rufaxilla	T1(1)	
Malacoptila striata	T3(3), T5(1)	T1 (1), T2 (1)
Mionectes rufiventris	T5(4)	T2 (1), T5 (1)
Myrmeciza squamosa	T4(1), T5(1)	T2 (1), T5 (1)
Myrmotherula gularis	T3(4)	T2 (1), T3 (12), T5 (1)
Phaethornis eurynome	T1(1), T3(3), T4(3), T5(2)	T1 (1), T2 (1), T3 (1), T4 (1)
Philydor atricapillus	T3(1)	T2 (2)
Philydor rufum	T2(1)	
Picumnus temincki	T3(1)	T2 (1), T3 (1)
Platyrinchus mystaceus	T1(1), T3(2), T4(3), T5(4)	T1 (1), T2 (2), T4 (1)
Pyriglena leucoptera	T3(5), T4(2), T5(3)	T1 (2), T2 (1), T5 (1)
Schiffornis virescens	T1(1), T3(5), T4(3), T5(3)	T1 (1), T2 (2), T4 (1), T5 (1)
Sclerurus scansor	T1(2)	T1 (1), T2 (1), T5 (1)
Sittassomus griseicapilus	T1(2), T3(1), T4(3), T5(1)	T1 (1), T2 (1), T3 (1), T4 (1)
Synallaxis cinerascens	T4(6), T5(3)	T5 (2)
Synallaxis ruficapilla	T3(2)	T1 (2), T3 (1), T4 (1)
Syndactyla rufosuperciliata	T3(2)	T2 (1)
Tachyphonus coronatus	T5(1)	T2 (1), T5 (1)
Thalurania glaucopis	T3(4), T4(3), T5(3)	T3 (1), T5 (1)
Thamnophilus caerulescens	T5(1)	
Tolmomyias sulfurescens	T4(1),T5(2)	
Trichothraupis melanops	T2(1), T3(4), T4(1), T5(3)	T1 (2), T2 (1), T4 (1)

Tabela 5.3.2.2.2.d
Espécies capturadas com redes-de-neblina e posteriormente coletadas, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010

Espécie	Campanha 1	Campanha 2
Turdus albicollis	T1(1), T2(2), T3(4), T4(1), T5(4)	T1 (1), T5 (1)
Turdus amaurochalinus		T5 (1)
Turdus rufiventris	T3(1), T5(1)	T1 (1), T2 (1), T5 (1)
Veniliornis spilogaster	T1(1), T2(1)	T1 (1)
Xenops rutilans	T2(1)	
Xiphocolaptes albicollis	T2(1)	
Xiphorhynchus fuscus	T3(2), T4(1), T5(2)	T1 (1), T2 (1), T3 (1), T5 (1)

Nenhuma das espécies listadas neste trabalho foi registrada exclusivamente pelas redes-de-neblina. Entre as capturadas pelas redes estão espécies típicas de estratos de sub-bosque como *Chiroxiphia caudata*, *Pyriglena leucoptera* e *Drymophila ferruginea*. Podem ser ainda citadas a *Habia rubica* (tiê-da-mata), espécie boa indicadora da presença de bandos mistos em uma área. Entre as capturas destaca-se *Sporophila falcirostris* (cigarra-verdadeira), espécie pouco conhecida quanto à sua biologia e considerada como criticamente ameaça de extinção.

Observando o **Gráfico 5.3.2.2.2.a.1** que traz a curva de suficiência amostral obtida para as amostragens realizadas pelo método de inventário por transecto linear qualitativo, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010. Nota-se que curva obtida pelo método de captura com redes-de-neblina atingiu uma assíntota mais discreta se comparado aos **Gráficos 5.3.2.2.2.a**, **Gráfico 5.3.2.2.2.d e Gráfico 5.3.2.2.2.n.** Apesar de acompanhar a curva obtida pelo estimador de riqueza, o fato da assíntota não ter se estabilizado como aquelas dos gráficos supracitados, demonstra que a amostragem por redes-de-neblina sozinha não se constituem método ideal para amostragem de aves, sendo necessário o seu uso em conjunto com outros métodos.

Gráfico 5.3.2.2.2.a.1
Curva de suficiência amostral obtida para os dados coletados pelo método de captura com redes-de-neblina, durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010

Os gráficos de **Gráfico 5.3.2.2.2.a.2 a 5.3.2.2.2.a.7** mostram as curvas de suficiência amostral para as redes-de-neblina em cada um dos locais selecionados, amostrados durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010.

Ao contrário do que é notado nas curvas obtidas para o método qualitativo de transecto linear, pode-se notar que as curvas obtidas para as redes-de-neblina não tendem a uma estabilização quanto ao número de espécies, em ambas campanhas.

Esse fato mostra que a diversidade de aves amostradas por este método foi subestimada nas duas campanhas, o que evidencia a importância de métodos complementares, como aqueles utilizados neste estudo, para a realização de uma amostragem adequada.

Gráfico 5.3.2.2.2.a.2
Curvas de suficiência amostral para a área T1 amostrada durante as campanhas de agosto de 2009e abril de 2010 pelo método de captura com redes-de-neblina

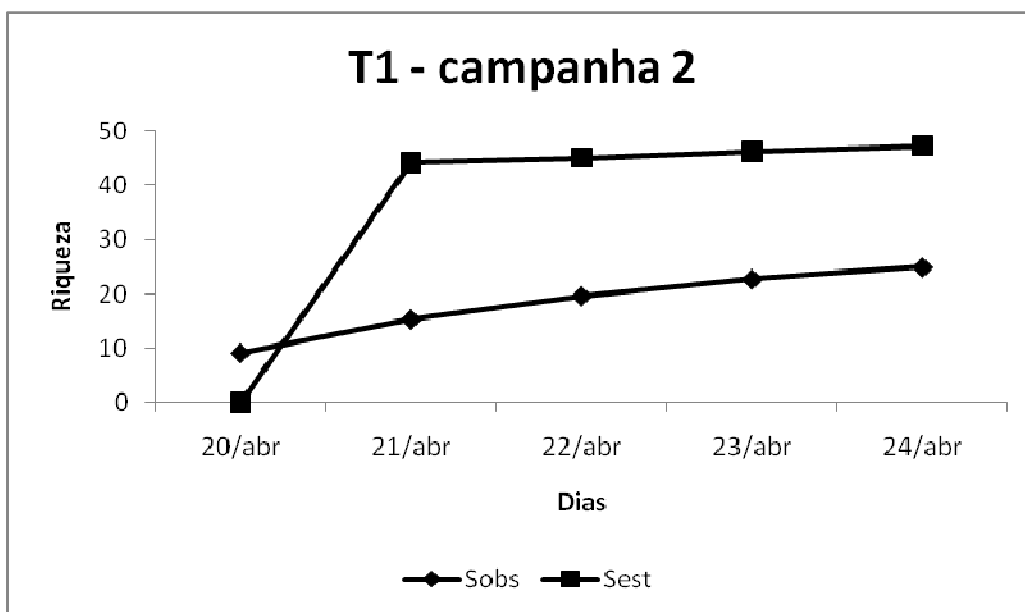
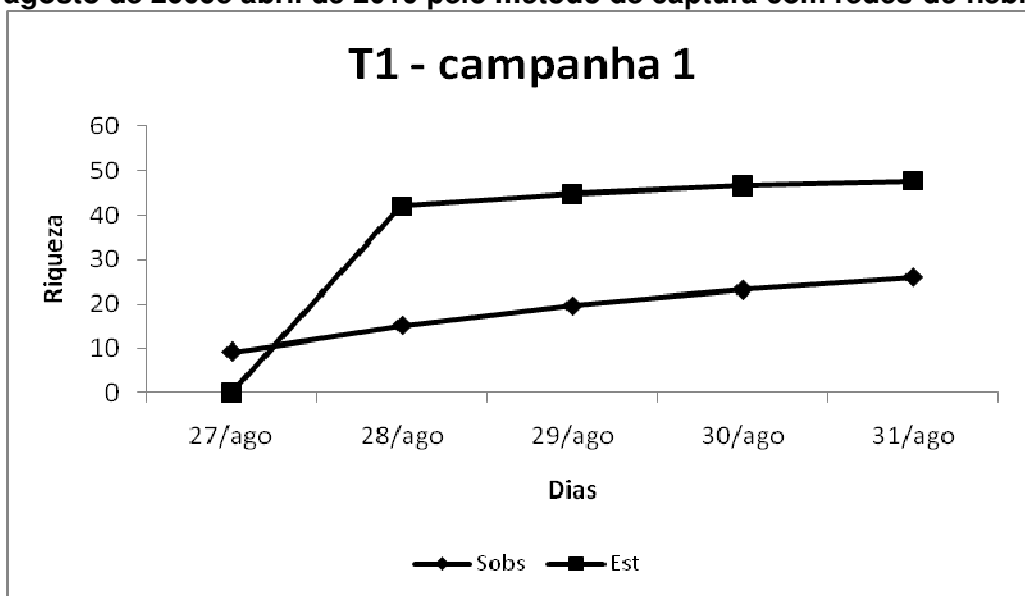



Gráfico 5.3.2.2.2.a.3
Curvas de suficiência amostral para a área T2 amostrada durante as campanhas de agosto de 2009e abril de 2010 pelo método de captura com redes-de-neblina

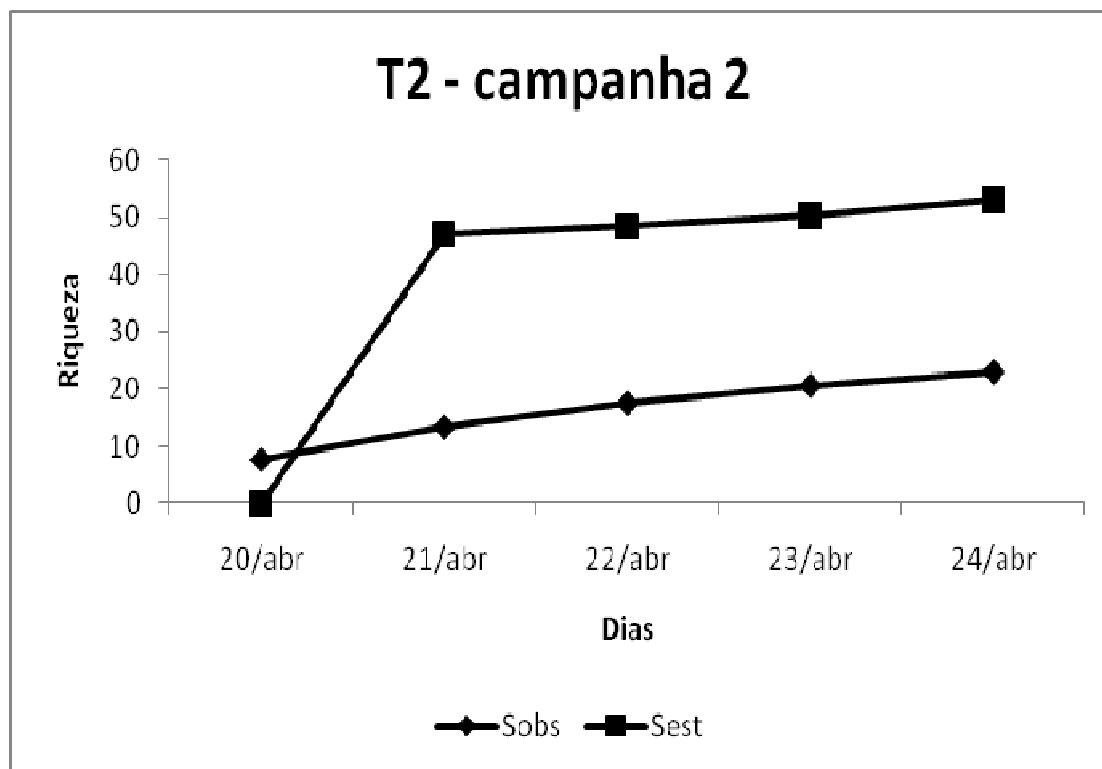
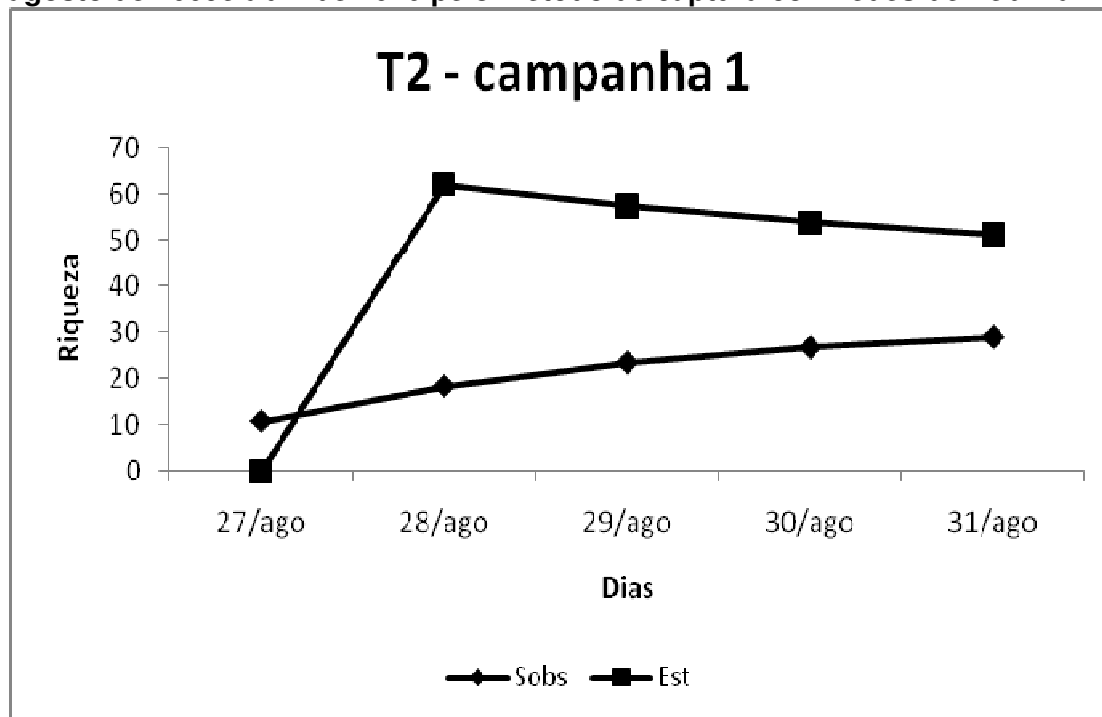



Gráfico 5.3.2.2.2.a.4
Curvas de suficiência amostral para a área T3 amostrada durante as campanhas de agosto de 2009e abril de 2010 pelo método de captura com redes-de-neblina

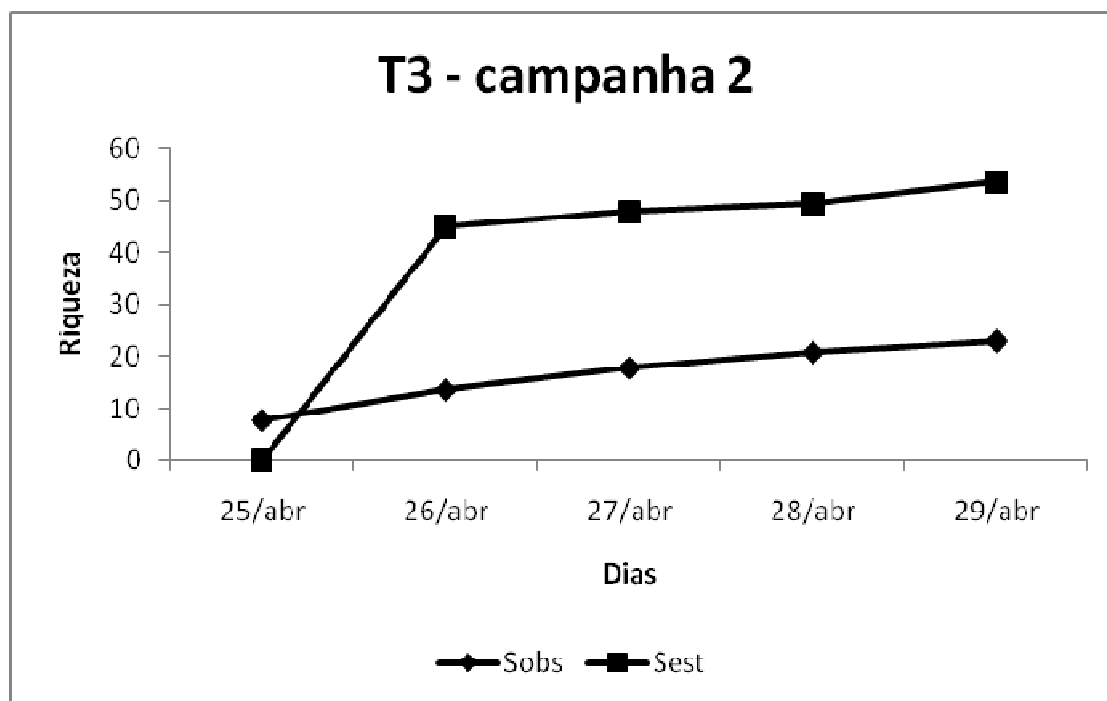
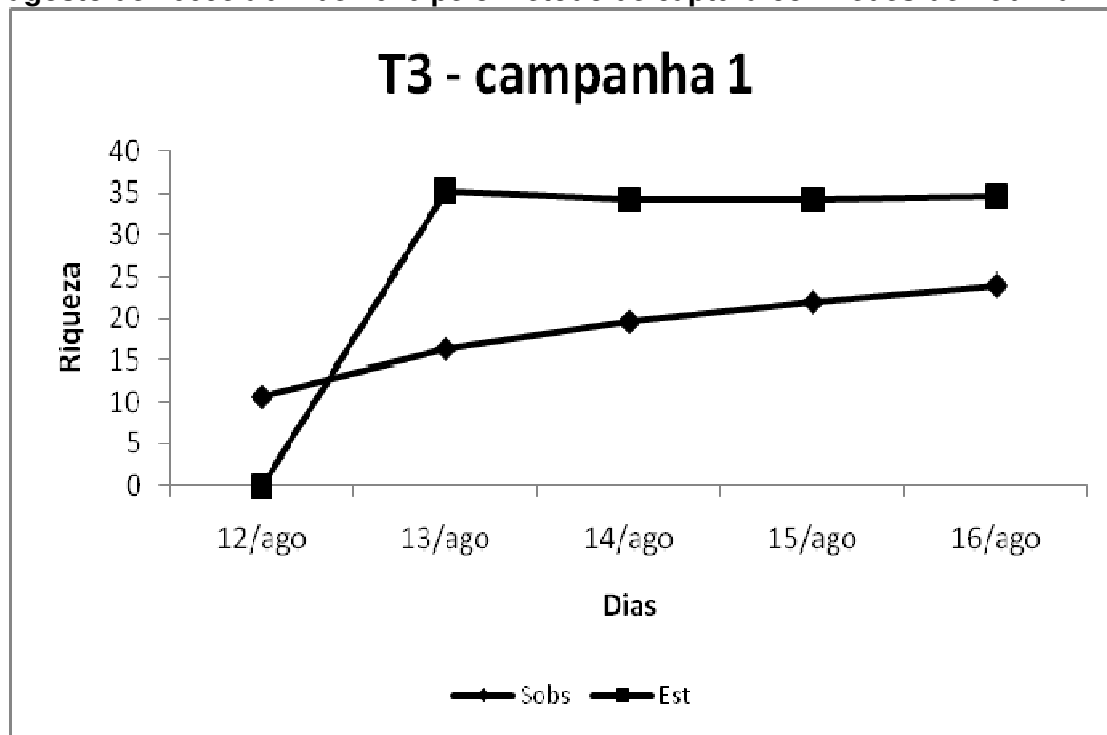



Gráfico 5.3.2.2.2.a.5
Curvas de suficiência amostral para a área T4 amostrada durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de pelo método de captura com redes-de-neblina

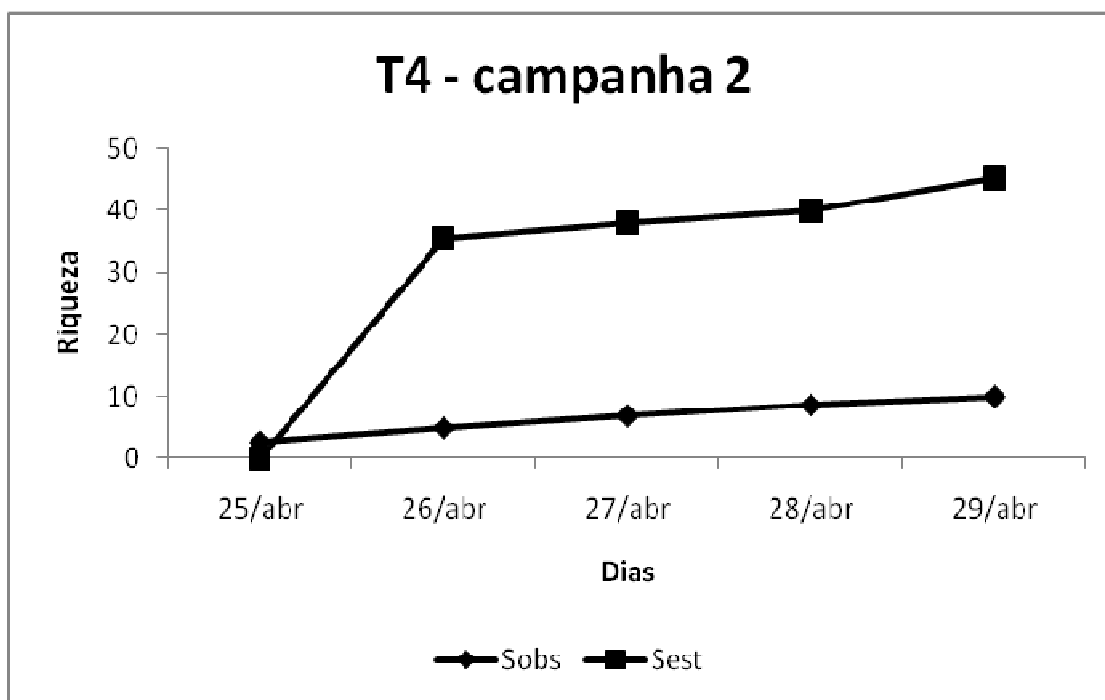
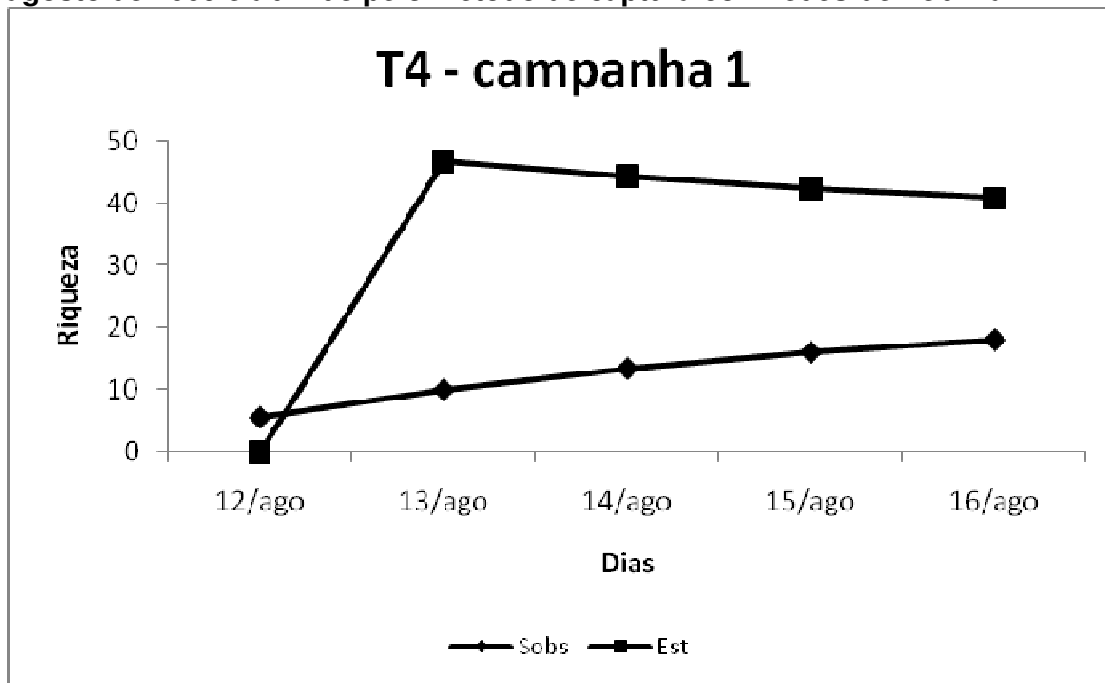



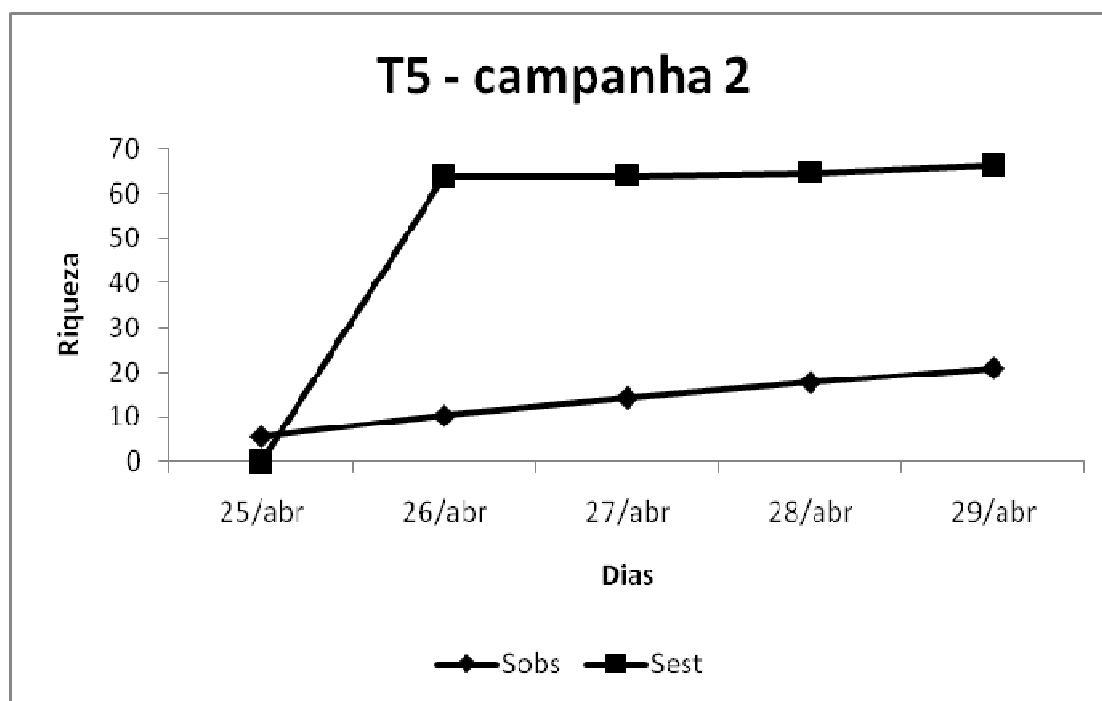
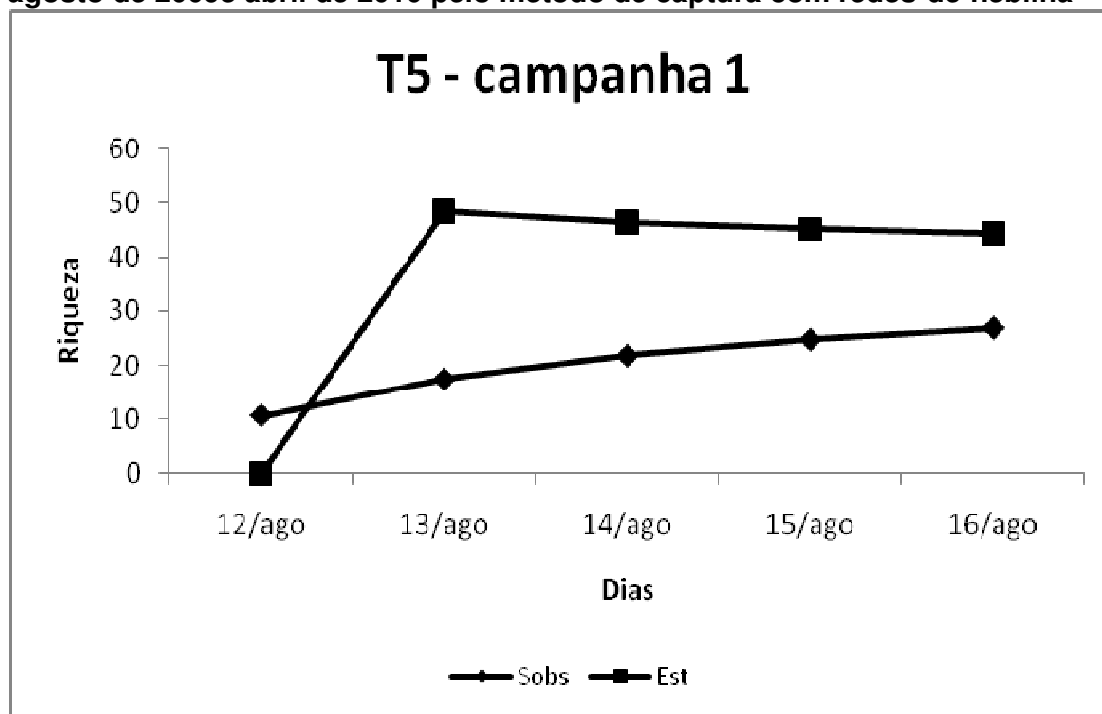
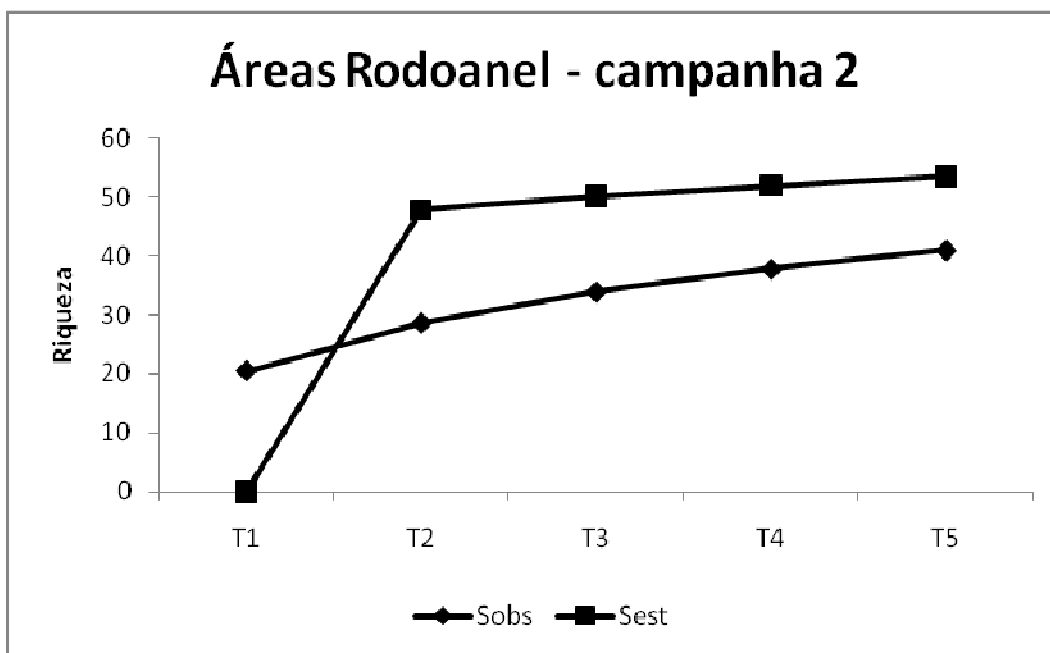
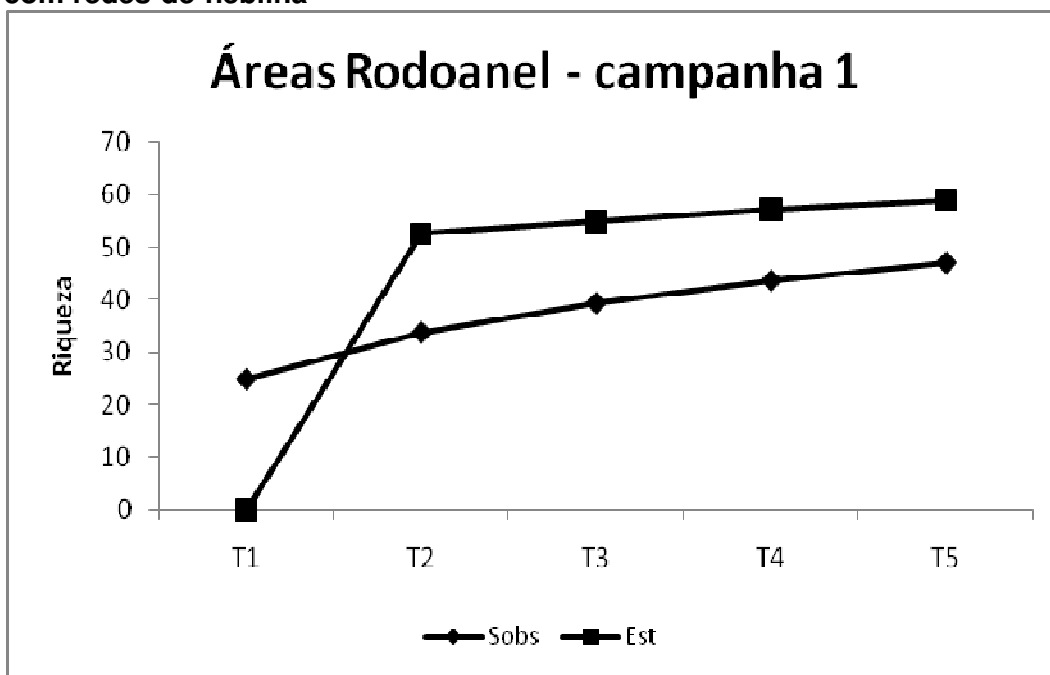
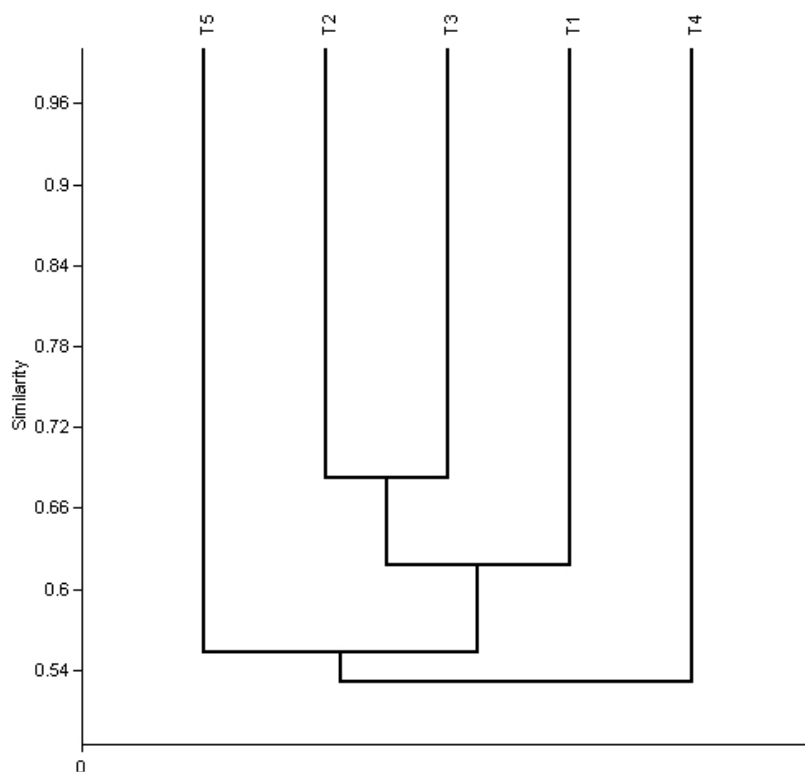
Gráfico 5.3.2.2.2.a.6
Curvas de suficiência amostral para a área T5 amostrada durante as campanhas de agosto de 2009e abril de 2010 pelo método de captura com redes-de-neblina

Ao analisar o gráfico de suficiência amostral para todas as áreas em conjunto (**5.3.2.2.2.a.7**), nota-se que a tendência de não haver uma estabilização no número de espécies se mantém. Este fato também reforça o fato de que as redes-de-neblina, sozinhas, não se constituem no melhor método para amostragem de aves, sendo fundamental que o seu uso seja conjugado com outros métodos.

Gráfico 5.3.2.2.2.a.7
Curvas de suficiência amostral para todas as áreas amostradas (T1, T2, T3, T4, T5) durante as campanhas de agosto de 2009 e abril de 2010 pelo método de captura com redes-de-neblina

Quanto a similaridade, a **Figura 5.3.2.2.2.a.8** apresenta os resultados obtidos utilizando o índice de Jaccard. A análise confirma o que foi observado em campo, com áreas secundárias sendo relacionadas entre si. Observa-se que a área 4 (Trilha 4 – T4) é a que menos se assemelha às demais. Nesta área a vegetação é secundária e de regeneração recente e com o sub-bosque pouco denso e diversificado, e inclui gramíneas. Nesta área foi registrado o menor número de espécies de aves, 81, incluindo a seriema, espécie característica de áreas abertas. A grande maioria das espécies registradas nesta área é típica de ambientes degradados e pouco sensível às alterações ambientais.

A Trilha 5 (T5) acompanha a mesma tendência da T4, sendo uma área composta por vegetação secundária e com dossel baixo. É uma área intensamente explorada e onde foram encontradas evidências de caça (presença de caçadores). A análise também mostra um agrupamento formado pelas trilhas T1 a T3. A trilha T1 ainda apresenta vegetação secundária, mas o sub-bosque é mais denso, permitindo que espécies típicas deste ambiente ocorram. Destaca-se, nesta trilha, a presença da espécie ameaçada *Sporophila frontalis*. Outra espécie do mesmo gênero e também ameaçada, *S. falcirostris*, também foi registrada nas trilhas T3, T4 e T5. As trilhas T2 e T3 são as mais semelhantes entre si, sendo caracterizadas com a presença de um sub-bosque mais denso e com um estágio de regeneração mais antigo, onde foi registrada (T2) a coruja *Strix hylophila*.

Além disso, foram observados pés jovens de palmito na Trilha T2, um recurso importante para várias espécies de aves. A trilha T3 ainda possuía um grande número de bromélias, um micro-hábitat explorado por aves como o arapaçu *Campyloramphus falcularius*, registrado exclusivamente nesta área.

Figura 5.3.2.2.2.a.8
Similaridade entre os Transectos T1 a T5

Considerações Finais

A avifauna encontrada nos locais de amostragem é tipicamente florestal, com espécies pouco comuns em áreas fragmentadas e antropizadas, demonstrando a sua importância para a conservação destas aves. Destaca-se os registros de *Penelope obscura* (jacuaçu), *Pulsatrix koenioswaldiana* (murucututu), *Macropsalis forcipata* (bacurau-tesoura-gigante), *Nyctiphrynus ocellatus*, *Piculus aurulentus* (pica-pau-bufador), *Batara cinerea* (matracão), *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora), *Grallaria varia* (tovacuçu), *Sclerurus scansor* (vira-folha), *Syndactyla rufosuperciliata* (trepador-quiete), *Pyroderus scutatus* (pavó) e *Tangara desmaresti* (saíra-lagarta) entre outras.

Entre as espécies altamente sensíveis às alterações ambientais, que foram registradas apenas durante a campanha de agosto de 2009, podemos citar *Dromococcyx pavoninus* (peixe-frito-pavonino), *Campylorhamphus falcularius* (arapaçu-de-bico-torto) e *Philydor lichtensteini* (limpa-folha-ocráceo).

As espécies altamente sensíveis às alterações ambientais que foram registradas apenas durante a campanha de abril de 2010 são *Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto), *Formicarius colma* (galinha-do-mato) e *Chamaeza campanisona* (tovaca-campainha).

Entre as espécies pouco sensíveis a modificações de ordem antrópica, podem citadas *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Myiarchus ferox* (maria-cavaleira), *Serpophaga subcristata* (alegrinho), *Amazilia lactea* (beija-flor-de-peito-azul), *Nyctidromus albicollis* (bacurau), *Megascops choliba* (corujinha-do-mato) e *Herpetotheres cachinnans* (acauã) e *Crypturellus obsoletus* (inhambuguaçu).

Entre as espécies pouco sensíveis às alterações ambientais e que foram registradas exclusivamente durante a campanha de agosto de 2009, podem ser citadas *Amazilia versicolor* (beija-flor-de-banda-branca), *Vireo olivaceus* (juruviara) e *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo). Entre as espécies pouco sensíveis às alterações ambientais que foram registradas apenas durante a campanha de abril de 2010 estão *Phaethornis pretrei* (rabo-branco-acanelado), *Elaenia mesoleuca* (tuque)e *Sporagra magellanica* (pintassilgo).

Dentre as espécies ameaçadas, seis espécies presentes nas listas nacional (MMA, 2003) e Estadual (Machado, 2010) de fauna ameaçada foram registradas no presente estudo: Macuco (*Tinamus solitarius*), Gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus),* Barbudinho (*Phylloscartes eximius*), Pavó (*Pyroderus scutatus*), Pixoxó (*Sporophila frontalis*) e Cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*). A Lista Comentada dessas espécies encontra-se no **Anexo 6 (Volume IX).**

Para as espécies endêmicas do bioma Atlântico foram registradas 65 espécies de aves. Este número pode ser considerado baixo ao comparado ao observado para localidades bem conhecidas da Mata Atlântica, por exemplo, Reserva de Paranapiacaba, onde há registros de 83 espécies endêmicas (Silveira, 2009).

Essas espécies foram registradas nas trilhas de amostragens (T1 a T5), sendo que na trilha T1 foram registradas 51 espécies de aves, seguida pela localidade T2 (46), T3 (45), T5 (43) e T4 (35). Dentre as espécies consideradas endêmicas para o bioma Atlântico, 23 foram registradas em todas as áreas, dentre elas *Picumnus temminckii* (pica-pau-anão-de-coleira), *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho-verde-carijó), *Hypoedaleus guttatus* (chocão-carijó), *Sclerurus scansor* (vira-folha), *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado), *Pyroderus scutatus* (pavó).

Dentre as espécies endêmicas para o bioma Atlântico, algumas foram exclusivamente registradas apenas na campanha de agosto de 2009 como os congêneres *Mackenziaena leachii* (borralhara-assobiadora) e *Mackenziaena severa* (borralhara), *Campylorhamphus falcularius* (arapaçu-de-bico-torto) e *Attila rufus* (capitão-de-saíra). As espécies endêmicas do bioma Atlântico, exclusivamente registradas durante a campanha de abril de 2010 são *Selenidera maculirostris* (araçari-poca), *Chamaeza campanisona* (tovaca-campainha), *Hemitriccus diops* (olho-falso), *Turdus subalaris* (sabiá-ferreiro) e *Tangara seledon* (saíra-sete-cores). Entre outras espécies nessa classificação de endemismo Atlântico destacam-se o macuco *Tinamus solitarius*, o barbudinho *Phylloscartes eximius* e os congêneres *Sporophila frontalis* (pixoxó) e *Sporophila falcirostris* (cigarra-verdadeira), espécies consideradas ameaçadas de extinção. A presença de tais espécies (endêmicas e ameaçadas) reforça a importância destas áreas para a conservação destas aves.

Espécies de aves novas para a área de estudo, constam 82 espécies que não haviam sido encontradas em estudos anteriores (*e. g.* Graham, 1992; Antunes *et al.*, 2008; Antunes *et al.*, 2009).

Considerando que 55% destes registros são de espécies não florestais, este número de espécies novas pode ser interpretado como um indício de que o presente inventário amostrou áreas na Serra da Cantareira que anteriormente não haviam sido inventariadas, incluindo aquelas de feição campestre. Entre as aves não florestais podem ser citadas *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Buteo albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco), *Jacana jacana* (jaçanã), *Hydropsalis torquata* (bacurau-tesoura), *Cyanocorax cristatelus* (gralha-do-campo), *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada) entre outras. Entre estas aves florestais e novas para a área, destacam-se *Dromococcyx pavoninus* (peixe-frito-pavonino), *Formicarius colma* (galinha-do-mato), *Philydor lichtensteini* (limpa-folha-ocráceo) e a cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*), espécie rara e criticamente ameaçada de extinção.

Dentre as espécies raras, o primeiro registro realizado para *Claravis godefrida* (pararu) no município de São Paulo foi feito em 1937 na Serra da Cantareira e após muitos anos na Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (Höfling e Camargo, 1993). Graham (1992) cita esta espécie para a Serra da Cantareira mencionando ser rara, e apesar de não tê-la observado, considera o comentário pessoal de um morador que relata tê-la visto. Espécie endêmica da Mata Atlântica e criticamente ameaçada de extinção no estado de São Paulo, não foi registrada por este e por outros trabalhos realizados na região da Serra da Cantareira.

A cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*) tem uma dieta altamente especializada no consumo de sementes de taquara, desaparecendo de suas áreas de ocorrência assim que cessa a frutificação das mesmas. Foram registrados apenas três indivíduos, um deles capturado pelas redes-de-neblina (dia 13/08) e outros dois registrados durante as atividades de amostragem em transecto (dia 14/08).

Quanto as espécies de importância cinegética, os representantes das famílias Tinamidae, Odontophoridae e Cracidae estão entre as aves cinegéticas brasileiras mais importantes. Foram registrados três representantes da família Tinamidae durante os trabalhos de inventário, e não há dúvida que o macuco (*Tinamus solitarius*) está entre as espécies mais visadas.

Considerado um dos maiores representantes desta família, e devido à grande pressão de caça que vem sofrendo é considerado ameaçado de extinção no estado de São Paulo na categoria vulnerável. A presença desta espécie em uma área pode ser considerada como um bom indicador, mostrando que a área sofre pouca pressão de caça. Os urus (*Odontophorus capueira*) ainda pode ser registrada em boas quantidades em várias das áreas, o mesmo acontecendo com o jacuaçu *Penelope obscura,* relativamente comum na Serra da Cantareira, como evidenciado em estudos anteriores (ver Graham, 1992).

Quanto as espécies invasoras e introduzidas o columbídeo *Patagioenas picazuro* (pombão) invadiu o município de São Paulo recentemente (Schunk, 2008). Ainda foi registrada a garça-vaqueira *Bubulcus ibis*, espécie invasora originalmente vinda da África, detectada pela primeira vez para a Serra da Cantareira durante as atividades deste inventário. Com base no observado em campo e na literatura consultada, é possível concluir que:

Todas as áreas analisadas são importantes para a comunidade de aves, pois abrigam um número relativamente grande de espécies florestais e endêmicas (*e.g. Mackenziaena leachii*), além de serem representativas quanto ao número de espécies ameaçadas de extinção em nível nacional e estadual (*e.g Phylloscartes eximius*, *Sporophila falcirostris*).

Muitos registros de aves de alta sensibilidade a alterações ambientais foram realizados (*e.g Heliobletus contaminatus, Sclerurus scansor, Lepidocolaptes falcinellus*, *Xiphorhynchus fuscus*), reforçando a importância destas áreas para a conservação da avifauna e demonstrando que a região ainda está em ótimo estado de conservação.

Comparando os registros obtidos na AII, e considerando ainda os dados da AID dos levantamentos de fauna nos Parques municipais Linear do Bispo, Bananal – Canivete, Fazenda Santa Maria e os dados do levantamento de fauna no município de Guarulhos, 13 espécies de aves não foram detectadas nos levantamentos de campo, são elas: *Dendrocygna autumnalis, Geranospiza caerulescens, Falco peregrinus, Sarcoramphus papa, Gallinago paraguaiae, Asio clamator, Trogon viridis, Lepidocolaptes angustirostris, Arundinicola leucocephala, Dysithamnus xanthopterus, Ilicura militaris, Stephanophorus diademus e Euphonia violacea.* Portanto, deve ser considerada além das 211 espécies de aves registradas em campo, mais 13 espécies de aves, resultando em 224 espécies de aves com ocorrência comprovada na AID.

Quanto as diferentes áreas amostradas (T1 a T5), os agrupamentos mostram similaridade entre as trilhas 2 e 3, e menor similaridade entre as trilhas T4 e T5. No entanto, espera-se que a composição da fauna, seja de maneira geral, similar em toda a AID, e trechos da AII, principalmente ao norte do PEC, onde apesar de fragmentado, os remanescentes florestais, abrigam uma diversidade da fauna. Ao contrário do traçado previsto ao sul do PEC, caracterizado principalmente por bairros e fragmentos florestais não conectados e isolados. É importante mencionar que a realização da segunda campanha mostrou-se de extrema importância para complementaçãoda lista das espécies, visto que adicionou um total de 17 espécies que não haviam sido citadas para a região da Serra da Cantareira.

5.3.2.2.3 Herpetofauna

A fauna de répteis e anfíbios da região na AID do Trecho Norte do Rodoanel é relativamente bem conhecida. Destaca-se aí o levantamento realizado durante a elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (Fundação Florestal, 2009), e o trabalho de Castro *et al*. (2008), caracterizando a fauna de vertebrados do entorno do PEC. Além destes, compilações mais gerais tratando da fauna do Município de São Paulo, incluindo Parques Municipais e Estaduais e outras áreas protegidas (Almeida & Vasconcellos, 2007) e a lista recente da Fauna do município de São Paulo (Diário Oficial da Cidade de São Paulo, 2010) e do município de Guarulhos (Diário Oficial da Cidade de Guarulhos, 2010) contribuem para compor um retrato da herpetofauna, sendo de grande valia para complementar e confirmar a representatividade dos dados levantados em campo durante este estudo. Nos registros de levantamentos de fauna recentes realizados nos Parque Bispo e Linear Bananal – Canivete não existem registros de herpetofauna. Há registros apenas na Fazenda Santa Maria, em São Paulo, com cinco espécies da herpetofauna: *Rhinella ornta, Haddadus binotatus, Dendrosopsophus minutus, Hypsiboas bischoffi e Tupinambis merianae.*

Este relatório apresenta os resultados obtidos nos levantamentos da herpetofauna na AII através de dados secundários obtidos na literatura e no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, e dados primários derivados de coletas realizados em áreas nas cinco áreas de amostragens da AID do Rodoanel Mario Covas, situadas no Parque Estadual da Cantareira e seus arredores.

O levantamento de campo foi realizado em campanha realizada em 11 de agosto a 05 de setembro de 2009, durante a estação seca, e posteriormente, e em 15 a 30 de março de 2010, já durante a vigência da estação chuvosa local. As áreas de amostragens correspondem as mesmas da Mastofauna Terrestre apresentada na **Seção 5.3.2.2.1** deste documento.

Procedimentos Metodológicos

O levantamento das espécies de répteis e anfíbios foi realizado a partir da busca e captura ativa, capturas com armadilhas de queda, entrevistas, levantamentos em coleções e fotos obtidas com moradores e funcionários da AID. Para a nomenclatura dos anfíbios apresentados nas listas e tabelas foram seguidas as propostas de Faivovich *et al*. (2005) e Frost *et al*. (2006).

Foram utilizados dois métodos principais para as amostragens em campo: armadilhas de queda e procuras ativas, visuais e auditivas, noturnas. De forma complementar, realizaram-se buscas ativas diurnas e entrevistas com moradores locais.

Ao menos um exemplar de cada espécie capturada foi fotografado, e alguns espécimes das espécies que não constam nas listas de fauna ameaçada para o Brasil (Portaria n.1522, de 19 de dezembro de 1989, atualizada na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente n. 3 de 27 de maio de 2003) e para o Estado de São Paulo (Decreto n. 42838 de 4 de fevereiro de 1998) foram coletados, sacrificados, fixados e conservados seguindo procedimentos propostos por McDiarmid (1994) e atendendo ao número de espécimes e critérios estabelecidos pela licença Nº 146/2009/SUPES/SP (Processo 02027.000493/2009-16 – Doc 020207.002400/09-25).

Os exemplares coletados foram numerados e registrados em caderno de campo. As espécies amostradas foram identificadas utilizando-se da literatura disponível para cada grupo de animais e através de comparação com o acervo da coleção de herpetologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), onde esses espécimes foram depositados.

Segue-se uma descrição detalhada da metodologia de coleta empregada, do esforço amostral por localidade e das áreas amostrais.

Armadilhas de queda (pitfall traps)

Cada conjunto é constituído por quatro baldes de 30 litros, em forma de estrelas de três pontas, com um balde central e três baldes ao redor, conectados por cinco metros de cerca-guia de plástico preto com 0,5 metro de altura, partindo em diagonais de, aproximadamente, 120º de ângulo ("pitfall traps", Corn, 1994; Cechin & Martins 2000).

Foram instaladas em cada trilha 12 estações de *pitfall*, totalizando 48 baldes por trilha (5 trilhas de fauna), durante 10 noites, resultando em um esforço total de 2.400 armadilhas/noite.

Buscas visuais e auditivas

A procura ativa consistiu em censos diurnos e noturnos nas áreas amostrais. Durante as buscas ativas do período noturno, houve um esforço maior para áreas próximas a coleções de água (lagos, brejos e córregos) para a amostragem de anfíbios anuros e eventuais serpentes.

Foram considerados nesses censos, além dos animais capturados, espécimes trazidos por terceiros, avistados, encontrados nas estradas atropelados e, no caso de anfíbios anuros, registros através da vocalização, utilizando para isso gravador portátil digital.

Nas duas campanhas, a busca ativa de exemplares foi realizada nas mesmas áreas onde situaram-se as trilhas T1, T2, T3, T4 e T5, durante a revisão diária das armadilhas, e ainda em pontos selecionados próximos a brejos, alagadiços e lagoas, de forma a possibilitar o inventariamento de anfíbios.

Nas áreas situadas dentro do Parque Estadual da Cantareira, amostradas na primeira campanha entre os dias 29/08/2009 e 04/09/2009, foram empregadas total de 15:30 hs de busca ativa, ao longo dos 6 dias. Na segunda campanha, nas mesmas áreas, amostradas entre os dias 15/03 e 22/03/2010, foram empregadas um total de 19:30 hs de busca ativa.

Somando-se as duas campanhas, foram realizadas na área do Parque, tanto nas trilhas de *pitfall* (T1 e T2) quanto nos pontos adicionais um total de 36 horas de busca ativa, distribuídas ao longo de 12 dias. Além das trilhas T1 e T2 os 6 pontos adicionais amostrados e suas respectivas coordenadas foram:

Alojamento do Horto Florestal - 23° 27' 36.3''S 46° 38' 06.9'' W
Ponto 1 (Lago da Administração) - 23° 26' 50.3'' S 46° 37' 59.7'' W
Ponto 2 (Trilha da Bica) - 23° 27' 17.2'' S 46° 38' 08.5'' W
Ponto 3 (Lago das Carpas) - 23° 25' 27.2'' S 46° 38' 05.7'' W
Ponto 4 (Trilha das Águas) - 23° 25' 11.6'' S 46° 37' 46.2'' W
Ponto 5 (Horto Florestal) - 23°27'29.7" S 46° 38' 21.2" W
Ponto 6 (Condomínio) - 23°24'15.2" S 46°39'27.8" W

Durante a segunda fase das duas campanhas, onde foram amostrados pontos externos ao PEC (T4 e T5) e um ponto situado dentro da área do Parque (T3), foram feitas buscas ativas nas três trilhas, e em cinco pontos adicionais, empregando-se na primeira campanha, entre os dias 11 de agosto a 05 de setembro de 2009, um total de 18:40 hs de busca ativa, ao longo dos 7 dias de coleta, e na segunda campanha, entre os dias 22/03 e 30/03/2010, 21:00hs de busca ativa. No total, foram despendidas 39:00 hs de busca ativa nestas áreas, nas duas campanhas, distribuídas ao longo de 30 dias de campo. Os pontos adicionais encontram-se listados abaixo, juntamente com suas coordenadas:

Ponto 1 - 23°20'00.4''S e 46°28'44.5''W;
Ponto 2 - (ponto próximo à T5): 23°19'49.8''S e 46°29'52.3''W;
Ponto 3 (estrada) - 23º27'26,53" S e 46º 38' 12,87" W
Ponto 4 (lago) – 23 22'19,68" S e 46º 27' 48,27" W

Resultados

As coletas realizadas nas áreas já descritas, localizadas na AID do Trecho Norte do Rodoanel, resultaram no registro de 48 espécies de répteis e anfíbios (**Tabela 5.3.2.2.3.a**), distribuídas em 33 gêneros e 19 famílias. Estão representados anfíbios anuros, uma cecilia, lagartos (considerados entre aspas por não constituírem um grupo natural), Serpentes e três espécies de quelônio. Dentre estes, o grupo mais rico amostrado foi o dos anfíbios, para o qual foram registradas 32 espécies pertencentes a 10 famílias. Foram registradas ainda 5 espécies de lagartos e 10 espécies de Serpentes.

Tabela 5.3.2.2.3.a
Espécies da herpetofauna e número de indivíduos registrados ou coletados durante os levantamentos de campo realizados na AID do Rodoanel Mario Covas, trecho Norte, durante as campanhas seca e chuvosa e somando-se os resultados das duas campanhas

Grupo	Família	Espécie	Seca	Chuvosa	Total
Amphibia	Brachycephalidae	*Ischnocnema guentheri*	6	47	53
		Ischnocnema juipoca		1	1
		Ischnocnema lactea		1	1
		Ischnocnema parva	17	44	61
		Ischnocnema sp.	1	2	3
	Bufonidae	*Rhinella icterica*	6	3	9
		Rhinella ornata	1	47	48
	Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	5	20	25
	Cycloramphidae	*Proceratophrys boiei*	3	25	28
	Hylidae	*Aplastodiscus albosignatus*	1		1
		Aplastodiscus arildae	3		3
		Aplastodiscus leucopygius	4		4
		Aplastodiscus perviridis		1	1
		Aplastodiscus sp.	3		3
		Bokermannohyla circumdata	8	1	9
		Bokermannohyla hylax		7	7
		Hypsiboas albopunctatus		1	1
		Hypsiboas bischoffi	12	28	40
		Hypsiboas faber	2	2	4
		Hypsiboas prasinus	10	17	27
		Phyllomedusa burmeisteri	2		2
		Scinax fuscovarius	1		1
		Scinax hayii		2	2
		Scinax hiemalis	1	4	5
	Leiuperidae	*Physalaemus cuvieri*	2	49	51
	Leptodactylidae	*Adenomera marmorata*		73	73
		Hylodes phyllodes		6	6
		Leptodactylus marmorata	1		1
	Microhylidae	*Chiasmocleis leucosticta*		1	1
	Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	2	1	3
	Caeciliidae	*Siphonops sp.*		1	1
Total Amphibia	**10 famílias**	**16 gêneros/32 espécies**	**91**	**384**	**475**
"Lagartos"	Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	2		2
		Heterodactylus imbricatus		1	1
	Gymnophthalmidae	*Colobodactylus taunayi*	15	2	17
	Leiosauridae	*Enyalius perditus*	4	13	17
	Polychrotidae	*Urostrophus vautieri*	2		2
Total "Lagartos"	**4 famílias**	**5 gêneros/5 espécies**	**23**	**16**	**39**
Serpentes	Colubridae	*Chironius bicarinatus*		1	1
		Echinanthera cephalostriata	1		1
		Oxyrhopus guibei	1	2	3
		Philodryas olfersii		1	1

Tabela 5.3.2.2.3.a
Espécies da herpetofauna e número de indivíduos registrados ou coletados durante os levantamentos de campo realizados na AID do Rodoanel Mario Covas, trecho Norte, durante as campanhas seca e chuvosa e somando-se os resultados das duas campanhas

Grupo	Família	Espécie	Seca	Chuvosa	Total
		Taeniophallus bilineatus		4	4
	Dipsadidae	*Tomodon dorsatus*		1	1
		Tropidodryas striaticeps		1	1
		Xenodon neuwiedii		1	1
	Viperidae	*Bothrops jararaca*	1	4	5
		Crotalus durissus	1		1
Total Serpentes	**3 famílias**	**10 gêneros/10 espécies**	**4**	**15**	**19**
Testudines	Chelidae	*Phrynops geoffroanus*		1	1
	Emydidae	*Trachemys scripta*	2		2
Total Testudines	**2 família**	**2 gênero/2 espécie**	**2**	**1**	**3**
Total Herpetofauna	**19 famílias**	**33 gêneros/49 espécies**	**120**	**416**	**536**

Na primeira campanha, realizada durante a estação seca, foram coletados 12 gêneros e 21 espécies de anfíbios, enquanto na segunda campanha, realizada na estação chuvosa, foram coletados 14 gêneros e 24 espécies. A maior diferença em riqueza e abundancia entre as duas campanhas, considerando os diferentes grupos, foi observada para os anfíbios. O resultado é esperado, considerando que estes animais dependem da presença de água para sua reprodução, e aumentam sua atividade durante a estação chuvosa.

Os gráficos apresentados nas **Figuras 5.3.2.2.3.a, 5.3.2.2.3.b e 5.3.2.2.3.c** mostram os percentuais de animais pertencentes à cada grupo de herpetofauna amostrados para cada campanha (seca e úmida) e para o total de ambas campanhas, respectivamente.

Estes gráficos indicam que os anfíbios foram o grupo com o maio número registrado de espécies em ambas as campanhas, constituindo 70% das espécies da campanha seca, 67% das da campanha úmida, perfazendo 65% de todas as espécies coletadas. A amostragem de anfíbios em áreas de Mata Atlântica é normalmente mais completa que a de serpentes e Lagartos, permitindo inclusive comparações entre localidades. Sabe-se que, de modo geral, lagartos e serpentes ocorrem em baixas densidades em áreas florestais e a maioria das espécies apresenta hábitos discretos (Sazima & Haddad 1992), assim, o caráter fortuito da captura desses animais dificulta a elaboração de listas consistentes, e ainda mais, a comparação entre áreas.

Figura 5.3.2.2.3.a
Percentual representado por cada grupo da herpetofauna no levantamento realizado na AID do Rodoanel Mario Covas, Trecho Norte durante a campanha seca

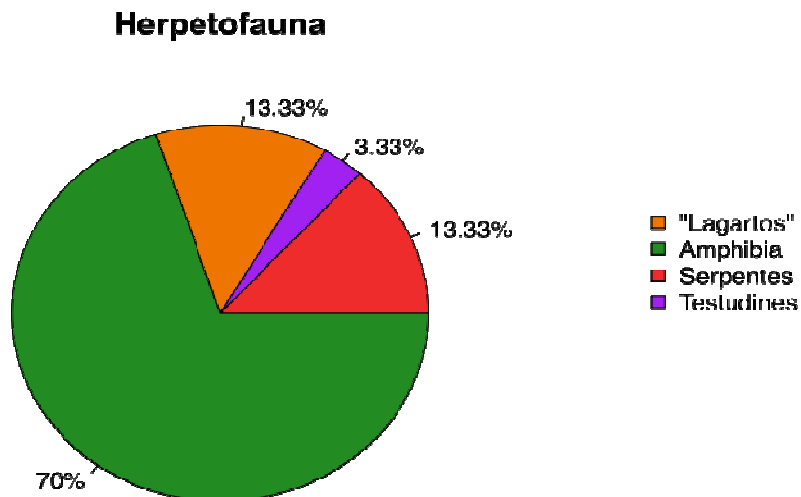



Figura 5.3.2.2.3.b
Percentual representado por cada grupo da herpetofauna no levantamento realizado na AID do Rodoanel Mario Covas, Trecho Norte durante a campanha úmida

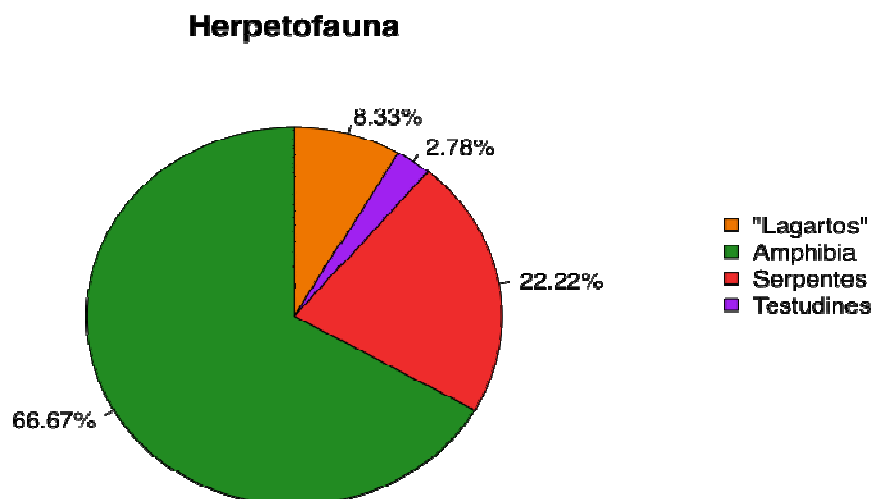



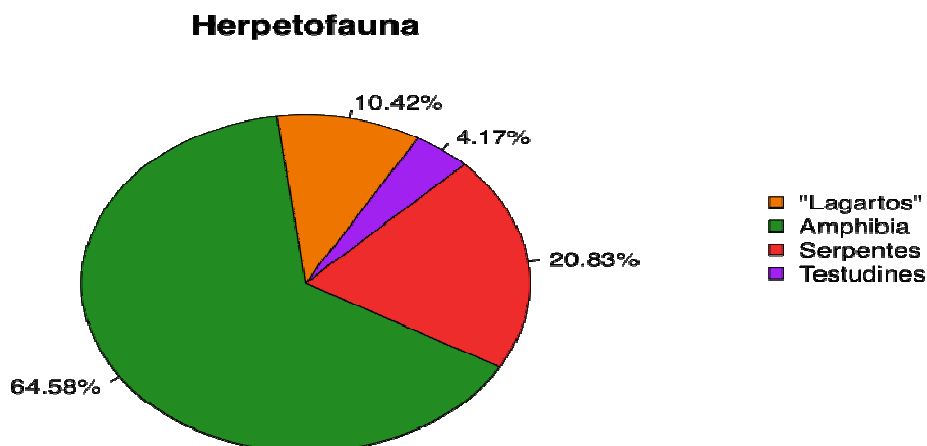
Figura 5.3.2.2.3.c
Percentual representado por cada grupo da herpetofauna no levantamento realizado na AID do Rodoanel Mario Covas, Trecho Norte durante ambas as campanhas

Dentre os anfíbios registrados para a área, os hilídeos compõem a maioria das espécies registradas de anfíbios, tanto durante a campanha seca (**Figura 5.3.2.2.3.d**), quanto durante a campanha úmida (**Figura 5.3.2.2.3.e**), constituindo aproximadamente metade das espécies amostradas para este grupo (**Figura 5.3.2.2.3.f**). Este resultado é característico de áreas de Mata Atlântica, onde de maneira geral o número de hilídeos se iguala ou supera o de leptodactilídeos (Dixo & Verdade, 2006). No caso da presente amostragem, o número de espécies de leptodactilídeos pode ser considerado bastante baixo. Um resultado interessante é dado pelo considerável número de espécies de braquicefalídeos, com cinco espécies, representando 16% da amostra. As espécies registradas, no entanto, pertencem todas ao mesmo gênero, e são normalmente abundantes em áreas de mata Atlântica, onde vivem na serrapilheira.

Figura 5.3.2.2.3.d
Famílias de anfíbios representadas na AID do empreendimento durante a campanha seca, com o percentual representado por cada uma delas na amostragem do grupo

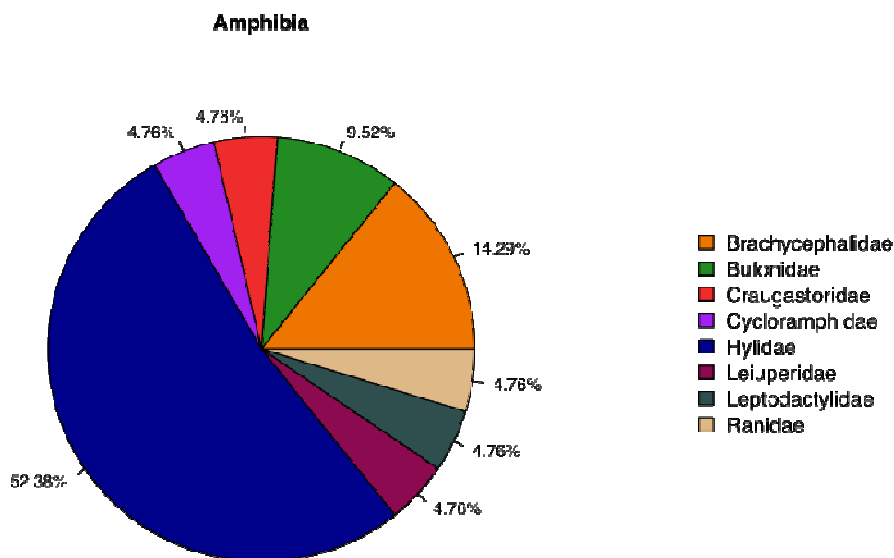



Figura 5.3.2.2.3.e
Famílias de anfíbios representadas na AID do Trecho Norte do Rodoanel durante a campanha úmida, com o percentual representado por cada uma delas na amostragem do grupo

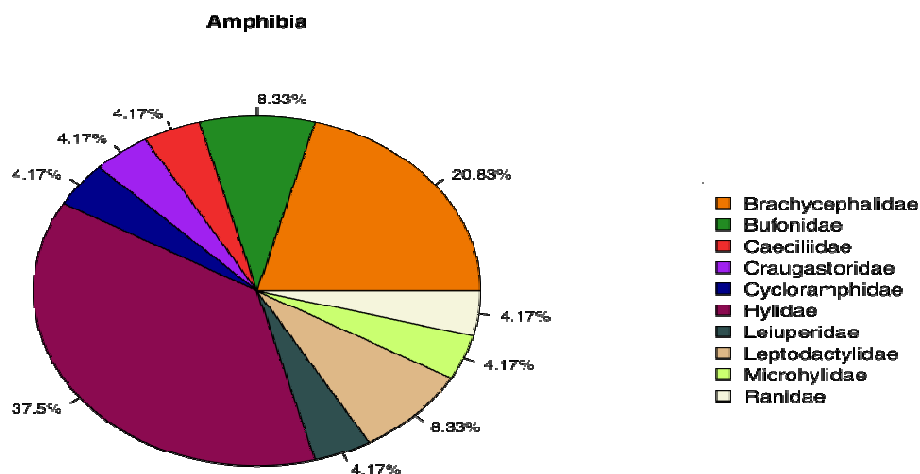
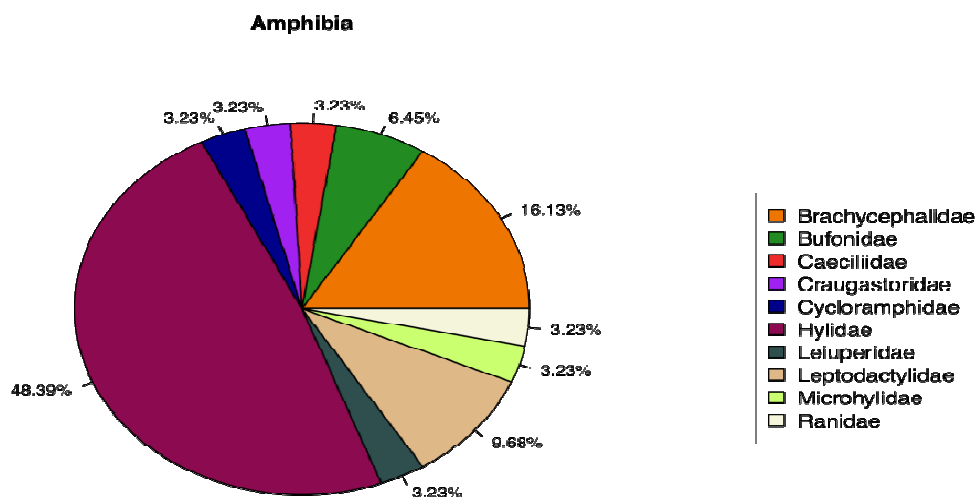



Figura 5.3.2.2.3.f
Famílias de anfíbios representadas na AID do Trecho Norte do Rodoanel durante ambas as campanhas, com o percentual representado por cada uma delas na amostragem do grupo

A espécie mais abundante foi *Adenomera marmorata*, apresentando uma amostragem significativa durante a campanha úmida. A segunda e terceira espécies mais abundantes foram membros da família Brachycephalidae, *Ischnocnema parva* e *I. guentheri*, seguidas por *Physalaemus cuvieri* e *Rhinela ornata*. São espécies características de áreas de Mata Atlântica, que desovam em ambientes lênticos (Frost, 2004).

Dentre as quatro espécies de lagartos registradas, *Colobodactylus taunayi* e *Enyalius perditus* apresentaram o mesmo numero de espécimes. *C. taunayi*, cuja distribuição vai de Santa Catarina a São Paulo, é encontrada em áreas de Mata Atlântica do planalto e da baixada litorânea, onde vive no folhiço (Dixo & Verdade, 2006).

As 10 espécies de Serpentes registradas foram representadas por um número relativamente baixo de indivíduos para cada espécie, das famílias Colubridae, Dipsadidae e Viperidae (sensu Zaher *et al.*, 2009). Esse grupo, apesar de pouco abundante, apresentou uma diversidade maior que a de lagartos. Nota-se a ausência de representantes das família Colubridae (sensu Zaher *et al.*, 2009), que certamente ocorre na região.

A curva do coletor para cada campanha (seca e úmida) e para ambas as campanhas estão representadas nas **Figuras 5.3.2.2.3.g, 5.3.2.2.3.h e 5.3.2.2.3.i**. Elas indicam que não houve estabilização do total de espécies amostradas, como é de se esperar em levantamentos para a caracterização da fauna em empreendimentos.

Figura 5.3.2.2.3.g
Curva do coletor para o levantamento realizado durante 16 dias durante o período seco na AID do empreendimento

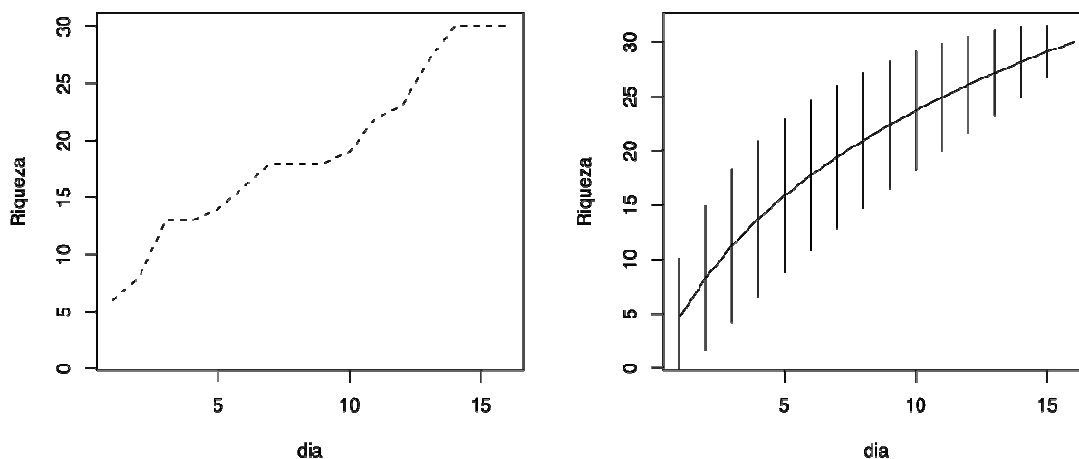



Figura 5.3.2.2.3.h
Curva do coletor para o levantamento realizado durante 17 dias durante o período seco na AID do empreendimento

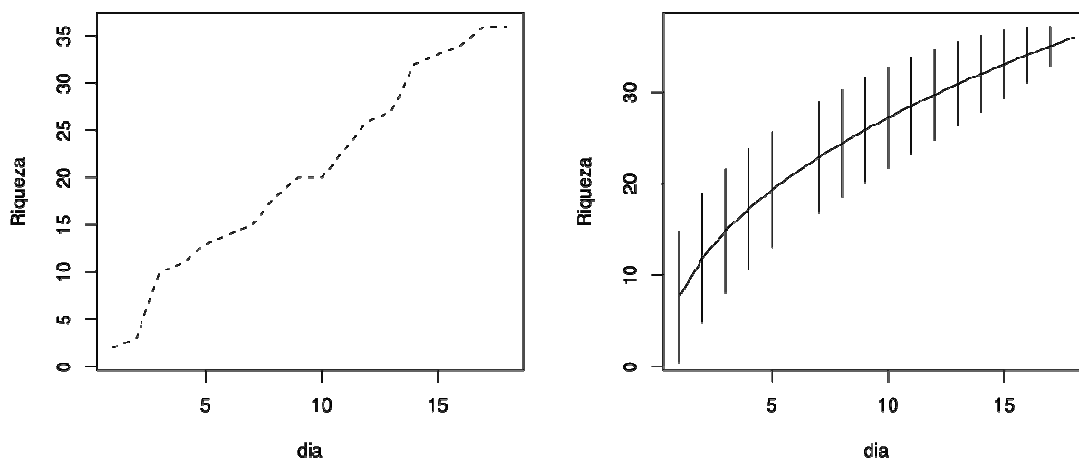



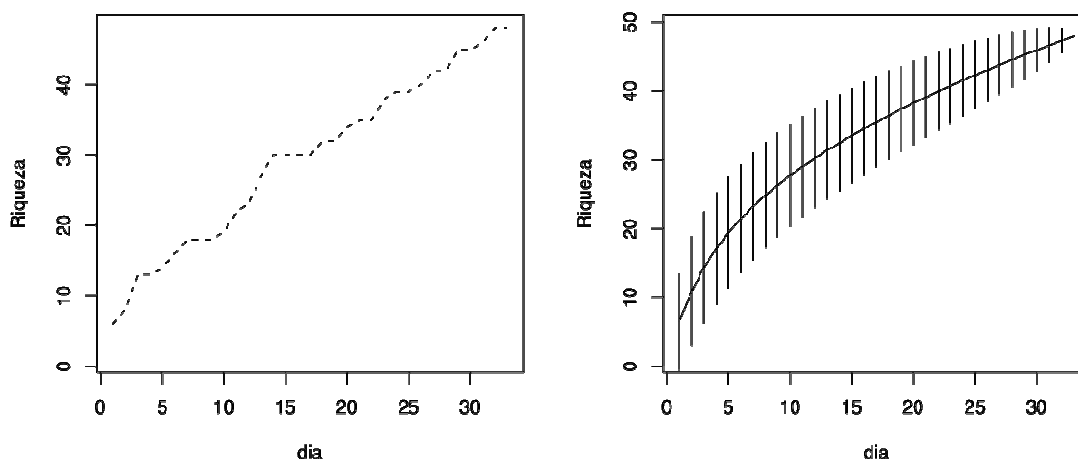
Figura 5.3.2.2.3.i
Curva do coletor para o levantamento realizado durante todos os 35 dias de amostragem na AID do empreendimento

No que diz respeito às diferentes áreas amostradas e a relação da herpetofauna com os hábitats presentes em cada uma, a **Tabela 5.3.2.2.3.b** mostra as áreas, representadas pelas trilhas amostrais, onde foram registrados indivíduos de cada uma das espécies. As espécies ausentes da lista foram amostradas apenas nos pontos adicionais descritos no item anterior, através de busca ativa.

Tabela 5.3.2.2.3.b
Espécies e número de indivíduos registrados em cada uma das áreas amostrais, representadas pelas trilhas T1 a T5. A coluna "outros" refere-se aos resultados de busca ativa, e exemplares encontrados atropelados

Espécie	T1	T2	T3	T4	T5	T7	Outros
Ischnocnema guentheri	13	11	16	8	2	1	2
Ischnocnema juipoca				1			
Ischnocnema lactea	1						
Ischnocnema parva	15	21	5	6	12		2
Ischnocnema sp.	0		1	1	1		
Rhinella icterica	1		1		1		6
Rhinella ornata	4		5	23	15		1
Siphonops sp.			1				
Haddadus binotatus		5	1	13	2		4
Proceratophrys boiei	1	8	5		13		1
Aplastodiscus albosignatus					1		
Aplastodiscus arildae							3
Aplastodiscus leucopygius					4		
Aplastodiscus perviridis							1
Aplastodiscus sp.							3
Bokermannohyla circumdata			1	1	2		5
Bokermannohyla hylax			1				6

Tabela 5.3.2.2.3.b
Espécies e número de indivíduos registrados em cada uma das áreas amostrais, representadas pelas trilhas T1 a T5. A coluna "outros" refere-se aos resultados de busca ativa, e exemplares encontrados atropelados

Espécie	T1	T2	T3	T4	T5	T7	Outros
Hypsiboas albopunctatus							1
Hypsiboas bischoffi		1			4		35
Hypsiboas faber	1			1			2
Hypsiboas prasinus					1		26
Phyllomedusa burmeisteri							2
Scinax fuscovarius							1
Scinax hayii							2
Scinax hiemalis			1				4
Physalaemus cuvieri			1	42	5		3
Adenomera marmorata	2	8	3	49	11		
Hylodes phyllodes			1	1			4
Leptodactylus marmorata	1						
Chiasmocleis leucosticta				1			
Lithobates catesbeianus							3
Total Amphibia	**39**	**54**	**43**	**147**	**74**	**1**	**117**
Hemidactylus mabouia							2
Heterodactylus imbricatus			1				
Colobodactylus taunayi				15			2
Enyalius perditus	3	4	2		7		1
Urostrophus vautieri		1			1		
Total "Lagartos"	**3**	**5**	**3**	**15**	**8**	**0**	**5**
Chironius bicarinatus							1
Echinanthera cephalostriata			1				
Oxyrhopus guibei							3
Philodryas olfersii		1					
Taeniophallus bilineatus	1	1					2
Tomodon dorsatus		1					
Tropidodryas striaticeps	1						
Xenodon neuwiedii		1					
Bothrops jararaca				1			4
Crotalus durissus				1			
Total Serpentes	**2**	**4**	**1**	**2**	**0**	**0**	**10**
Phrynops geoffroanus							1
Trachemys scripta							2
Total Testudines	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**
Total Herpetofauna	**44**	**63**	**47**	**164**	**82**	**1**	**135**

Através destes dados, nota-se que a trilha T3, situada em área do Parque Estadual da Cantareira, foi a que apresentou maior riqueza de anfíbios, enquanto a trilha T2 foi a mais rica em serpentes. AS trilhas T2, T3 e T5 apresentaram o mesmo numero de espécies de lagartos (duas). Com relação a abundancia, a trilha T4 foi a que apresentou maior número de indivíduos. Os dados indicam que não há diferenças entre as trilhas situadas em área do Parque (T1 e T2), e fora deste (T3, T4 e T5).

Os gráficos apresentado nas **Figuras 5.3.2.2.3.j, 5.3.2.2.3.k** mostram as proporções representadas por cada grupo em ambas as campanhas (seca e úmida) e no total, considerando a abundância de anfíbios, lagartos e serpentes, nas cinco áreas amostrais representadas pelas trilhas T1 a T5. Nota-se que os anfíbios foram registrados em menor número na T4 durante a campanha seca, onde predominaram os lagartos. Entretanto, durante a campanha úmida o número de registros de anfíbios foi abundante na região. As serpentes não foram registradas na área T5. No total os anfíbios representaram um percentual maior da herpetofauna registrada para todas as linhas.

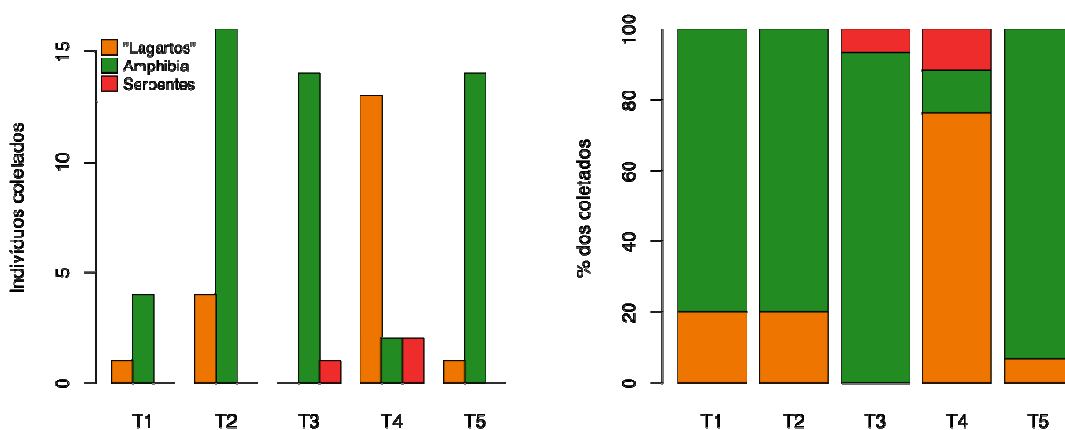
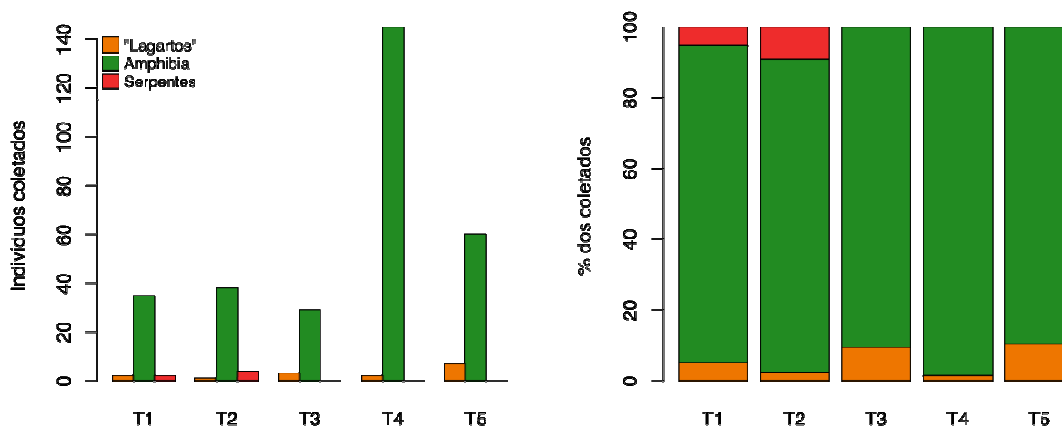
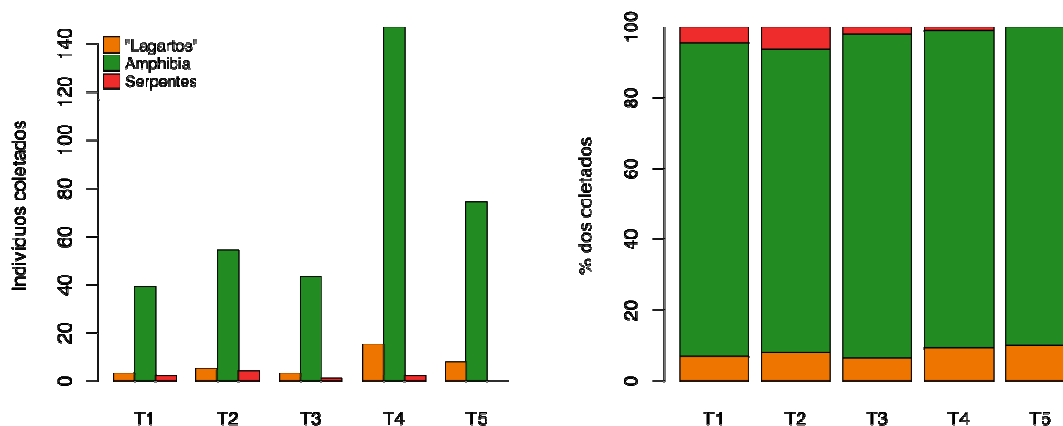
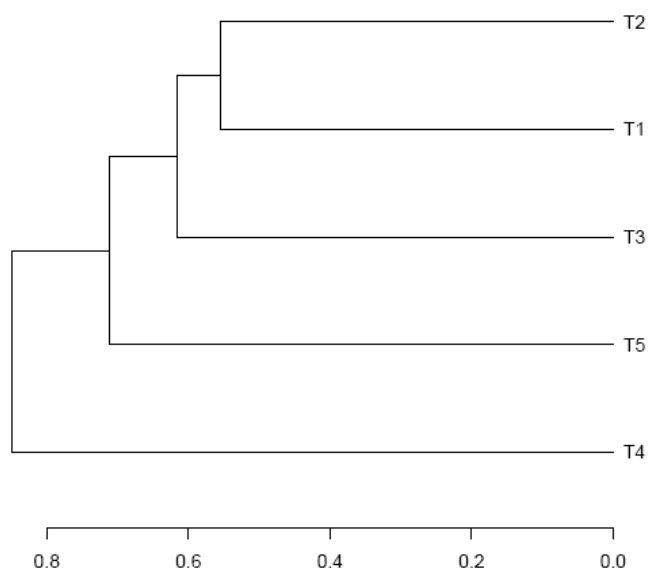
Figuras 5.3.2.2.3.j
Proporção de indivíduos pertencentes a cada grupo da herpetofauna (menos Testudines) em cada uma das áreas amostradas durante o período seco na AID do empreendimento

Figuras 5.3.2.2.3.k
Proporção de indivíduos pertencentes a cada grupo da herpetofauna (menos Testudines) em cada uma das áreas amostradas durante o período úmido na AID do empreendimento

Figuras 5.3.2.2.3.l
Proporção de indivíduos pertencentes a cada grupo da herpetofauna (menos Testudines) em cada uma das áreas amostradas durante ambas as campanhas na AID do empreendimento

A partir dos dados individuais de cada Trilha de amostragem, foi possível elaborar uma análise de agrupamento com base no índice de similaridade de Jaccard. A **Figura 5.3.2.2.3.m** apresenta os resultados obtidos.

Figura 5.3.2.2.3.m
Agrupamento obtido entre as trilhas amostradas a partir do índice de similaridade de Jaccard

Nota-se a maior similaridade entre as trilhas 1 e 2, que estão geograficamente mais próximas, e com fisionomias mais similares. Dentre todas as trilhas, e menor similaridade foi na trilha 4. Localizada fora do limite do PEC, em propriedade particular e com maior pressão antrópica.

Considerando-se os dois métodos empregados para o levantamento da herpetofauna da AID do Rodoanel Mario Covas, trecho Norte, a **Tabela 5.3.2.2.3.c** mostra os números de indivíduos e as espécies registradas através de captura com armadilhas do tipo *pitfall* e através de busca ativa.

Tabela 5.3.2.2.3.c
Lista de espécies e indivíduos capturados através de cada um dos métodos empregados no levantamento da herpetofauna da AID do Rodoanel Mario Covas, Trecho Norte

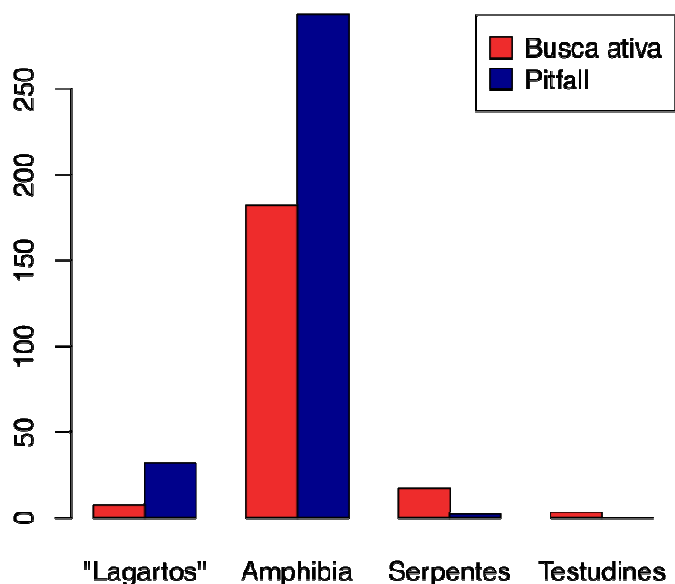
Espécie	Busca ativa	*Pitfall traps*
Ischnocnema guentheri	20	33
Ischnocnema juipoca	0	1
Ischnocnema lactea	0	1
Ischnocnema parva	17	44
Ischnocnema sp.	1	2
Rhinella icterica	9	0
Rhinella ornata	2	46
Siphonops sp.	0	1
Haddadus binotatus	4	21
Proceratophrys boiei	6	22
Aplastodiscus albosignatus	1	0
Aplastodiscus arildae	3	0
Aplastodiscus leucopygius	4	0
Aplastodiscus perviridis	1	0
Aplastodiscus sp.	3	0
Bokermannohyla circumdata	9	0
Bokermannohyla hylax	7	0
Hypsiboas albopunctatus	1	0
Hypsiboas bischoffi	40	0
Hypsiboas faber	4	0
Hypsiboas prasinus	27	0
Phyllomedusa burmeisteri	2	0
Scinax fuscovarius	1	0
Scinax hayii	2	0
Scinax hiemalis	5	0
Physalaemus cuvieri	3	48
Adenomera marmorata	3	70
Hylodes phyllodes	4	2
Leptodactylus marmorata	0	1
Chiasmocleis leucosticta	0	1
Lithobates catesbeianus	3	0
Total Amphibia	**182**	**293**
Hemidactylus mabouia	2	0
Heterodactylus imbricatus	0	1

Tabela 5.3.2.2.3.c
Lista de espécies e indivíduos capturados através de cada um dos métodos empregados no levantamento da herpetofauna da AID do Rodoanel Mario Covas, Trecho Norte

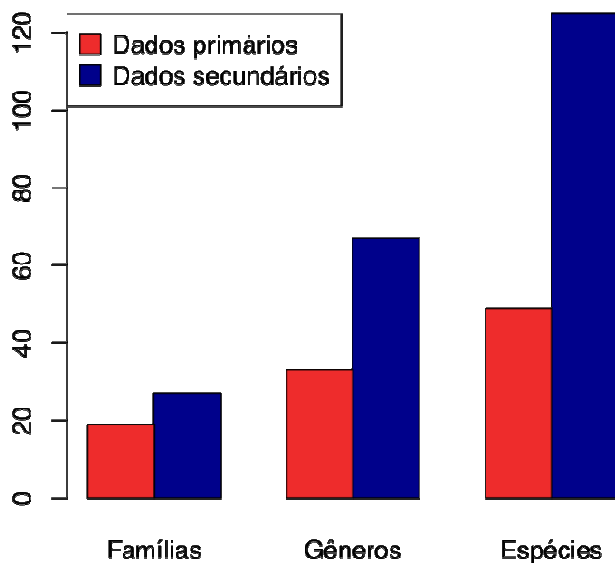
Espécie	Busca ativa	*Pitfall traps*
Colobodactylus taunayi	3	14
Enyalius perditus	2	15
Urostrophus vautieri	0	2
Total "Lagartos"	**7**	**32**
Chironius bicarinatus	1	0
Echinanthera cephalostriata	0	1
Oxyrhopus guibei	3	0
Philodryas olfersii	1	0
Taeniophallus bilineatus	3	1
Tomodon dorsatus	1	0
Tropidodryas striaticeps	1	0
Xenodon neuwiedii	1	0
Bothrops jararaca	5	0
Crotalus durissus	1	0
Total Serpentes	**17**	**2**
Phrynops geoffroanus	1	0
Trachemys scripta	2	0
Total Testudines	**3**	**0**
Total Herpetofauna	**209**	**327**

Pode-se notar que o uso de armadilhas de queda ou *pitfall* foi particularmente importante na amostragem de anfíbios e lagartos, sendo responsável pela maioria dos indivíduos registrados para esses grupos. No caso dos anfíbios, a busca ativa se mostrou importante em termos de diversidade de espécies, particularmente no inventariamento das espécies de hilídeos, já que os anfíbios pertencentes a esta família apresentam discos adesivos nos dígitos que permitem que escapem de armadilhas de queda, escalando a parede vertical dos baldes que as compõem. A busca ativa foi também importante para o levantamento das espécies de serpentes, e pelo registro de ambas as espécies de quelônios.

Uma análise quantitativa destes resultados é apresentada no gráfico da **Figura 5.3.2.2.3.n**, onde percebe-se claramente o papel de cada um dos métodos para os diferentes grupos da herpetofauna. Estes resultados enfatizam a importância da combinação de diferentes métodos, de forma a obter-se um retrato mais completo das espécies presentes e suas abundâncias.

Figura 5.3.2.2.3.n
Número de exemplares registrados através de cada um dos métodos empregados, por grupo da herpetofauna

Conforme os dados da AII, considerando os registros da coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, além de artigos científicos e trabalhos não publicados desenvolvidos na região, portanto, através de dados secundários, 125 espécies de provável ocorrência na AID do Rodoanel Mario Covas, Trecho norte.

A comparação dos resultados do levantamento de dados secundários com os registros feitos através das coletas realizadas com vistas à caracterização da herpetofauna da AID do Trecho Norte do Rodoanel pode ser vista no gráfico da **Figura 5.3.2.2.3.o.**

Figura 5.3.2.2.3.o.
Comparação entre o número de famílias, gêneros e espécies da herpetofauna registrados através de dados secundários, disponíveis na literatura e na Coleção Científica do Museu se Zoologia da Universidade de São Paulo, e aqueles registrados durante a campanha de campo na AID do Trecho Norte do Rodoanel

Considerações Finais

Os dados das campanhas de campo permitiram o registro de dois terços das famílias de ocorrência na região, mais da metade dos gêneros, e cerca de 40% das espécies de ocorrência provável. Portanto, para levantamentos de curta duração em dois períodos de campo os resultados são consideráveis.

É importante destacar que além das 48 espécies da herpetofauna registradas nos levantamentos de campo, devem ser consideradas mais 34 espécies registradas nos levantamentos de fauna no município de Guarulhos (Diário Oficial do Município, 2010) não detectadas nas duas campanhas de fauna e que certamente ocorrem na AID do empreendimento, são elas: *Bokermannohyla luctuosa, Hypsiboas semilineatus, Physalaemus spiniger, Amphisbaena dubia, Amphisbaena mertensii, Ophiodes striatus, Chironius exoletus, Chironius quadricarinatus, Mastigodryas bifossatus, Simophis rhinostoma, Spilotes pullatus, Tantilla melanocephala, Atractus serranus, Boiruna maculata, Clelia plumbea, Liophis jaegeri, Liophis aesculapii, Liophis almadensis, Liophis miliaris, Liophis poecilogyrus, Liophis typhlus, Mussurana guimi, Oxyrhopus petola, Oxyrhopus rhombifer, Philodryas aestiva, Siphlophis pulcher, Taeniophallus affinis, Thamnodynastes strigatus, Boa constrictor, Bothrops jararacussu, Bothrops moojeni, Caudisona durissa, Hydromedusa maximiliani e Mesoclemmys vanderhaegei.* Portanto, são registradas na AID 82 espécies da herpetofauna.

Como é de se esperar, o levantamento realizado durante as campanhas de campo permite uma caracterização da herpetofauna em termos de suas afinidades e eventuais preferências de hábitats, enquanto os dados secundários mostram-se essenciais para a obtenção de um retrato mais completo, que permita a determinação da presença de espécies raras, ameaçadas e endêmicas.

A composição da herpetofauna em cada trilha amostrada mostrou-se em alguns casos, distinta. No entanto, diferenças na composição da herpetofauna não são esperadas na AID, principalmente pelo conhecimento existente da região, devido aos registros da fauna pelo Plano de Manejo do PEC e pelas informações da fauna do DEPAVE (Almeida e Vasconcellos, 2007, DEPAVE, 2010). Portanto, não são esperadas também, espécies novas, não conhecidas para a ciência. Embora, não descarta-se a possibilidade de raros registros ou mesmo extensões de distribuições.

De maneira geral, a herpetofauna presente na AID do Trecho Norte do Rodoanel é composta em sua maioria, por animais generalistas e de ampla distribuição, incluindo elementos sensíveis as alterações antrópicas. No entanto, não há espécies ameaçadas de extinção no nível estadual (São Paulo, 2008) e nacional (MMA, 2008).

A composição da herpetofauna, ao contrário de alguns representantes da mastofauna de médio e grande porte, não se desloca por grandes áreas, porém, os processos metapopulacionais existem em uma escala menor que a dos médios e grandes mamíferos, ou mesmo das aves com grande poder de deslocamento. A herpetofauna registrada na AID apresenta, portanto, relações ecológicas com os demais fragmentos florestais em menor escala. A porção norte do PEC, no entanto, garante que essas relações sejam mais freqüentes do que porção sul, no qual há uma grande matriz antrópica caracterizada pelos bairros do município de São Paulo e Guarulhos.

Análise Integrada sobre a Fauna Terrestre na AID

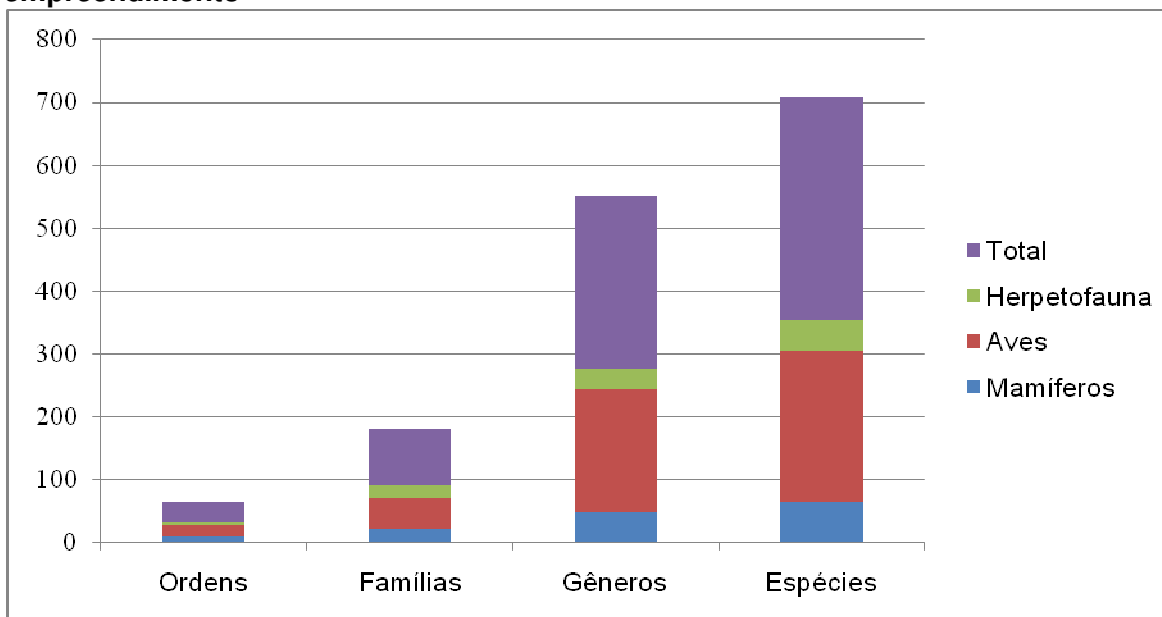
No que diz respeito à fauna de vertebrados presentes na AID, os resultados apresentados separadamente para cada grupo, mamíferos, aves e herpetofauna e permitiram algumas conclusões gerais, visando à caracterização da área do empreendimento.

No total, foram registradas 354 espécies pertencentes 32 Ordens, 90 famílias e 276 gêneros registrados nos levantamentos de campo. Esta diversidade taxonômica, embora não compreenda toda a fauna presente na região, representa uma parcela significativa desta. A partir da comparação entre os pontos amostrais (Trilhas T1 a T5), foi possível delinear alguns padrões sobre sua distribuição espacial e relações com aspectos da paisagem. A **Tabela 5.3.2.2.3.d** sumariza esta diversidade taxonômica para os diferentes grupos amostrados, permitindo uma idéia da extensão da amostra obtida.

Tabela 5.3.2.2.3.d
Diversidade taxonômica de vertebrados, por grupo taxonômico registrada para a AID do empreendimento

	Ordens	Famílias	Gêneros	Espécies
Mamíferos	9	21	49	64
Aves	19	50	194	241
Herpetofauna	4	19	33	49
Total	32	90	276	354

O gráfico apresentado na **Figura 5.3.2.2.3.n** reúne os dados para todos os grupos inventariados durante a caracterização da AID nos levantamentos de campo para, mostrando a diversidade taxonômica total obtida, para cada nível taxonômico. A seguir a **Figura 5.3.2.2.3.n** apresenta a diversidade taxonômica de vertebrados, somando os grupos de mamíferos, aves e herpetofauna.

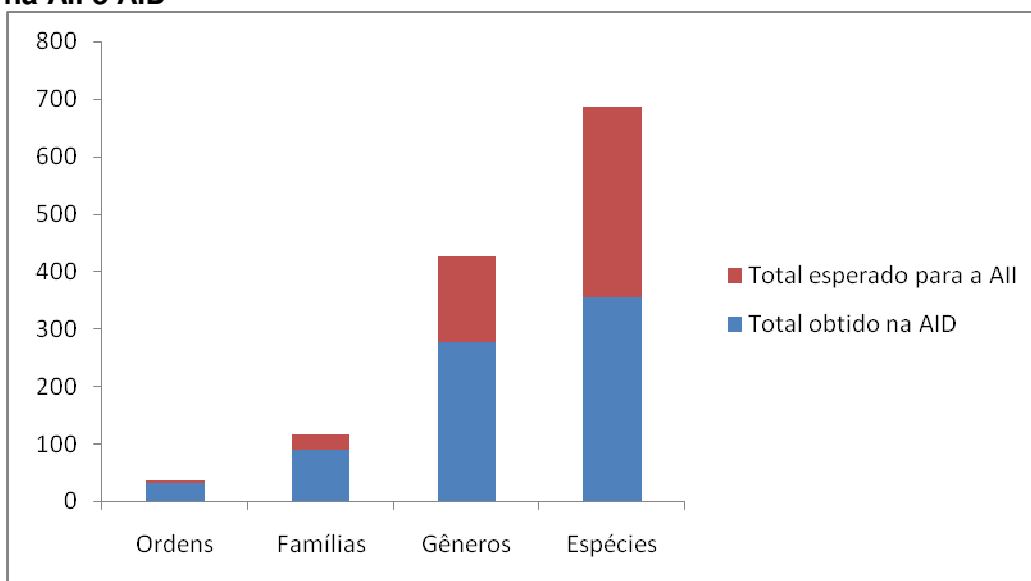
Figura 5.3.2.2.3.n
Diversidade taxonômica de vertebrados, somando registrados para a AID do empreendimento

Para todos os grupos de vertebrados terrestres separadamente, e para a soma dos resultados destes, as Trilhas T2 e T1 obtiveram maior número de espécies, tendo 202 especies e 195 espécies, respectivamente. Este resultado é esperado, pois essas áreas estão inseridas no Parque Estadual da Cantareira. As trilhas 1 e 2 estão localizadas na borda no PEC, porém em trechos de encosta, com menor interferência antrópica da cidade de São Paulo sobre esses trechos.

A trilha com menor número de espécie foi T4 com 174 espécies como um todo. Esse ponto está localizado fora do limite do PEC, em um fragmento florestal com trechos mais preservados. A trilha T5 está localizada também fora do limite do Parque, e apresenta um bairro próximo ao fragmento amostrado e obteve 192 espécies de aves, mesmo número de espécies que a trilha T3 (192 espécies), essa localizada no interior do PEC. A justificativa para essa igual riqueza deve-se à localização da T3 que apesar de estar localizada no interior do PEC, apresenta proximidade com a Rodovia Fernão Dias.

Apesar das diferenças na composição em cada trilha de amostragem na AID, não são esperadas diferenças faunísticas como um todo, principalmente em uma área bem conhecida do Estado de São Paulo. Ou seja, a região apresenta diversos estudos faunísticos, e a probabilidade de ocorrência de novas espécies e gêneros é pequena. Essa afirmação pode ser corroborada com os estudos faunísticos realizados na AID, incluindo os dados do Plano de Manejo do PEC, e os dados de monitoramentos da fauna (Favorito, 2006; JGP, 2010) na AID do empreendimento que registraram a presença de um componente da fauna mais tolerante às alterações ambientais.

É evidente que a pressão da caça na AID influencia a composição da fauna silvestre nos cinco pontos de amostragens. A presença de animais ferais (*Canis lupus, Felis catus*), introduzidos (*Cebus* cf *libidinosus, Callithrix penicillata, Diopsittaca nobilis, Amazona aestiva)* e exóticos *(Mus musculus, Rattus rattus)* caracteriza a região com uma fauna generalistas, de ampla distribuição, mas apesar disso, com elementos sensíveis as alterações antrópicas e alguns elementos de espécies consideradas ameaçadas, que ainda, toleram a pressão antrópica nos fragmentos florestais.

O levantamento realizado permitiu o registro de um número considerável de espécies de vertebrados, representando 91,4% das Ordens, 78,3% das Famílias e 64,7% dos Gêneros registrados com relação aos esperados, segundo o levantamento comparativo realizado com os dados da AII do empreendimento.

Figura 5.3.2.2.3.o
Comparação entre o Número de Ordens, Famílias, Gêneros e Espécies registradas na AII e AID

É importante lembrar que a **Figura 5.3.2.2.3.o** apresenta os resultados obtidos em campo nos levantamentos feitos na AID para o presente EIA, não incluindo os dados primários de outros levantamentos de fauna feitos pelos municípios de São Paulo e de Guarulhos. Considerando esses dados, o número real de espécies para a herpetofauna e avifauna deve elevar-se para 13 espécies de aves e 34 espécies da herpetofauna registradas em outros levantamentos de fauna. De qualquer maneira, o registro de 51,5% das espécies de vertebrados obtido no presente estudo em relação ao número esperado de espécies, decorre das características inerentes a este tipo de levantamento, relacionadas à estacionalidade dos táxons, limitação de pontos amostrais e tempo de amostragem. Esse resultado, no entanto, pode ser considerado satisfatório para um levantamento de fauna que objetiva a caracterização da área como um todo, sendo complementado pelo inventário completo de fontes secundárias.

Finalmente, do ponto de vista de análise dos resultados obtidos no campo, integrados em uma análise de paisagem da AID que considere a conectividade entre as populações faunísticas e a mancha antrópica presente no entorno do PEC, pode-se ressaltar algumas características diferenciais na paisagem em que se inserem as duas macrodiretrizes de alternativas de traçado estudadas para o Trecho Norte do Rodoanel

Ao considerar as áreas da AID e d a AII, podem-se notar diferenças nas diferentes partes da matriz do entorno. A região de estudo, ao contrário dos demais trechos do Rodoanel, apresenta notavelmente a presença do Parque Estadual da Cantareira - PEC. O PEC representa uma significativa área preservada, com restrições a uma ocupação humana densa, com zonas de amortecimento em seu entorno, caracterizadas por matrizes de vegetação florestal com diferentes níveis de fragmentação, e que compõem áreas potencialmente importantes para a fauna.

A zona de amortecimento na porção sul do PEC, nos municípios de São Paulo e Guarulhos, é bastante heterogênea. Buscando detalhar as principais características desta zona de amortecimento em termos de matriz remanescente para abrigo de fauna, é apresentada a seguir uma análise por sub-trechos, no sentido de oeste para leste.

Iniciando-se na altura da interligação proposta com o Trecho Oeste, predominam, neste trecho, pequenos fragmentos florestais imersos em uma matriz altamente antrópica, e pequenos fragmentos de vegetação totalmente isolados, o que permite inferir que a fauna silvestre, neste trecho, seja representada por poucos elementos em termos de riqueza, e tolerantes, como tyrannídeos, columbídeos, pequenos roedores silvestres e gambás, presentes em fragmentos florestais na borda do PEC. Neste trecho, a SVMA planeja implantar o denominado Núcleo Taipás, a integrar o Projeto Borda da Cantareira.

Em seguida, no Parque Linear Bananal – Canivete, que apresenta claramente a mancha antrópica sobre o maciço florestal da Cantareira entremeada por poucos fragmentos florestais, no bairro da Brasilândia, e, mais próximo ao PEC, pequenos trechos de vegetação remanescente. Localizado no interior do PEC, dados do levantamento de campo (Trilha 1 e Trilha 2), apresentaram o maior número de espécies registrado por trilha. Possivelmente, essa porção sul do PEC representa o limite de deslocamento de muitas espécies silvestres, como animais com menor poder de deslocamento, como aves de sub-bosque, herpetofauna e a fauna de mamíferos de pequeno porte. Ainda neste trecho existe o Parque Brasilândia, caracterizado por um fragmento florestal isolado pela matriz antrópica e pela Avenida Cantidio Sampaio, que representa uma barreira física e o corte da conectividade com o PEC. Não se espera, portanto, que nesse fragmento

florestal estejam presentes animais sensíveis e exigentes . Animais mais tolerantes, como gambás, pequenos roedores cricetídeos, murídeos e herpetofauna dos anuros *Rhinella* e *Leptodacytlus*, entre outros, poderiam estar presentes e, por pressão ambiental, tentar atravessar a avenida supracitada, com alto risco de atropelamento. Não é possível, para essa análise, identificar os registros de atropelamentos da fauna silvestre neste trecho. Possivelmente, animais generalistas e domésticos como cães-ferais e domésticos (*Canis lupus*) e gatos-domésticos (*Felis catus*) sejam comumente atropelados nesta região.

Prosseguindo em direção a oeste, a área do Núcleo Bananal – Itaguassu caracteriza-se por um ambiente com vegetação aberta (gramíneas) e vegetação alterada, porém sem residências no local. Essa área poderia ser utilizada por animais presentes no PEC, como cervídeos, cachorros do mato, esquilos e primatas, que poderiam frequentar a borda deste trecho devido ao mesmo estar afastado das principais ruas e avenidas dos bairros de Brasilândia e Cachoeirinha. Já no caso do Parque Linear do Córrego do Bispo, levantamentos de fauna realizados pela equipe do DEPAVE no ano de 2010, registraram 69 espécies da fauna silvestre, incluindo principalmente animais generalistas como *Ardea alba, Coragyps atratus, Rupornis magnirostris, Caracara plancus, Columba livia, Crotophaga ani, Piaya cayana, Guira guira, Pitangus sulphuratus, Troglodytes musculus,* e animais florestais como *Philydor rufum, Xiphorhynchus fuscus, Sitassomus griseicapillus, Sclerurus scansor, Trogon surrucura e Callicebus nigrifrons*. Uma porção do Parque Linear do Córrego do Bispo contígua ao PEC apresenta-se mais preservada, representando um contínuo florestal na borda da Cantareira, com menos trechos fragmentados, o que permite a existência de uma fauna mais exigente quanto à qualidade ambiental.

O trecho que vem na sequência é ocupado pelo Parque Estadual Alberto Löfgren, conectado ao PEC. Estudos de fauna realizados nessa Unidade de Conservação (UC) são conhecidos, registrando espécies como *Pyroderus scutatus, Ramphastos dicolorus Platycichla flavipes, Pitangus sulphuratus Turdus leucomelas, Turdus rufiventris, Brotogeris tirica, Pyrrhura frontalis, Penelope obscura* e *Guerlinguetus ingrami,* consumindo frutos de *Euterpe edulis* (CERISOLA *et al.,* 2007). Assim como para o Parque Linear do Córrego do Bispo, a presença dessas espécies no Horto Florestal deve-se, em grande parte, ao maciço florestal da Cantareira, que serve como fonte matriz para muitas espécies de vertebrados silvestres. Em seguida, o Parque Tremembé apresenta claramente a mancha antrópica avançando sobre o PEC, com pequenos conglomerados residenciais imersos nos fragmentos florestais da borda da Cantareira. Já a área da Gleba Santa Maria apresenta um fragmento florestal um pouco mais afastado da mancha antrópica, conciliando ambientes abertos com gramíneas com pequenos fragmentos florestais.

Já no limite com o município de Guarulhos, os denominados Núcleos Engordador e Barrocada, próximos à Rodovia Fernão Dias, apresentam matriz com trechos da urbanização do município de São Paulo, e, no limite do município de Guarulhos, a presença notável de um aterro sanitário e de atividades de mineração (pedreira).

No município de Guarulhos, ao contrário de São Paulo, há uma grande área residencial na borda da Cantareira, inserida em uma matriz florestal, próxima ao reservatório de Cabuçu. Dessa forma, é possível que a conectividade entre as populações silvestres seja maior que nos demais trechos da borda da Cantareira, devido à existência de fragmentos florestais mais distribuídos e conectados no entorno da Cantareira.

Portanto, ao considerar a macro diretriz de alternativas do traçado ao sul do PEC, é notável a quebra da conectividade já existente para a fauna na porção sul. Como apresentado anteriormente, na porção sul do PEC é notável a antropização avançando sobre o Parque. Existem, hoje, poucos fragmentos florestais de porte, os quais são remanescentes isolados, o que restringe consideralmente as áreas de vida disponíveis para a fauna silvestre. Isso afeta principalmente a mastofauna de médio e grande porte, que é dependente de maiores áreas, e reduz a conectividade da paisagem para a fauna de forma geral.

Ao contrário, na porção norte do PEC encontra-se um mosaico de vegetação, caracterizado por pequenos a médios fragmentos florestais imersos em uma matriz de características mais rurais, com presença de apenas alguns núcleos urbanos mais notáveis. Há ainda, ao norte do PEC, três Unidades de Conservação: os Parques Estaduais Juquery, Itapetinga e Itaberaba.

A conectividade na paisagem ao norte do PEC pode ser considerada mais preservada, quando comparada à porção ao sul. Isso tanto em termos estruturais – pela presença de fragmentos maiores, com menores distâncias separando-os – quanto, provavelmente, em termos funcionais, devido à própria estrutura da paisagem e ao fato dos fragmentos estarem inseridos em uma matriz geralmente mais permeável para a maioria dos grupos faunísticos.

Alguns resultados de trabalhos já realizados na região da Cantareira corroboram a existência de deslocamentos entre os fragmentos florestais ao norte do PEC, com a manutenção de relações ecológicas e fluxos gênicos. É o caso dos estudos realizados por Mazzei (2007) com *Puma concolor*. Considerado um dos maiores mamíferos do Estado de São Paulo, a onça-parda, apesar de ameaçada no Estado, registra indivíduos dessa espécie (MAZZEI 2007), utilizando a área do PEC e outras áreas preservadas no entorno, como as encontradas na região de Nazaré Paulista e Santa Isabel, a nordeste. Uma vez que essas áreas suportam a sobrevivência de indivíduos de uma espécie com alto requerimento de área, como é o caso de *Puma concolor*, pode-se inferir que outras espécies de mamíferos de médio e grande porte, bem como as aves de grande porte, como os cracídeos e tinamídeos registrados nos levantamentos para AII e AID, possam deslocar-se entre os fragmentos florestais existentes, principalmente na região norte do PEC. Nota-se ainda que, em especial para espécies com grandes requerimentos de área de vida, a manutenção da conectividade na paisagem é fundamental para assegurar a continuidade da sua sobrevivência na região, uma vez que somente a área do PEC ou de algum dos fragmentos existentes na paisagem pode, por vezes, não ser o suficiente para manter a espécie.

No entanto, a manutenção de maior nível de conectividade não é relevante somente para espécies de grande porte Para espécies com menor requerimento de área e menor capacidade de locomoção, ainda que populações possam sobreviver em fragmentos menores, é importante que possa haver dispersão de indivíduos entre os fragmentos, mantendo essas espécies funcionando como metapopulações na paisagem. Dessa forma, pode ser mantido o fluxo gênico entre as sub-populações existentes em cada fragmento da paisagem, evitando colapsos populacionais devidos a endocruzamentos, e sustentadas uma dinâmica em que ainda que possa haver extinção local de espécies em determinados fragmentos, existindo a possibilidade de recolonização de outros fragmentos antes não-ocupados, e garantindo a persistência das espécies na paisagem.

Observando a paisagem encontrada na porção norte do PEC, pode-se notar, a oeste, a existência de uma matriz de fragmentos de pequeno a médio porte de vegetação secundária, permeados, em sua maior parte, por áreas antrópicas abertas e sem ocupação humana permanente e também áreas residenciais pouco adensadas. Pouco mais ao norte há a presença do Parque Estadual Juquery, com remanescente considerável de floresta ombrófila densa preservada, e presença de formações savânicas, em especial nas porções ao oeste e norte. Seguindo em direção ao leste, na parte ao norte do PEC, observa-se paisagem semelhante ao longo do município de Mairiporã, com fragmentos de pequeno a médio porte entremeados em uma matriz mais alterada. Ainda assim, encontram-se, ao longo desta região, fragmentos de floresta preservada que podem servir como hábitat para a fauna silvestre, principalmente para espécies com maior capacidade de locomoção, como mamíferos de médio e grande porte e aves (exceto aves de sub-bosque). É provável que ocorra a utilização dessas áreas como um contínuo ou que exista uma dispersão entre os fragmentos maiores da paisagem.

Na parte onde o Parque Estadual da Cantareira toca o Parque Itapetininga, ao norte, verifica-se a existência de fragmentos maiores de vegetação preservada e secundária e menor densidade de ocupação humana na matriz do que a observada mais a oeste. Nessa região, que apresenta maior conectividade, as espécies devem utilizar os fragmentos existentes como um contínuo. Prosseguindo em direção a leste, atinge-se uma parte de extrema importância para a manutenção da conectividade na paisagem, aquela encontrada entre o PEC e o Parque Itaberaba, nos municípios de Nazaré Paulista e Santa Isabel, a nordeste. Verifica-se, nesta área, situação semelhante à encontrada ao norte do Parque Itapetininga, mas com grau levemente maior de áreas com influência antrópica. Nota-se, na área, a existência de fragmentos de tamanho considerável desde o limite leste do PEC e prosseguindo na direção nordeste, até encontrar o Parque Itaberaba, além de fragmentos relativamente menores mais ao norte, gerando uma ligação entre esses dois elementos naturais da paisagem. A manutenção, e possivelmente a ligação, existente entre os dois Parques é de extrema importância para a preservação da vida selvagem na região, permitindo a utilização dessas áreas como um *continuum* para espécies de maior porte, e salvaguardando a continuação da sobrevivência de diversas outras espécies por meio de uma dinâmica de metapopulações.

Foto 01: Vistoria de reconhecimento das áreas de amostragem pela equipe de coordenadores da Fauna Terrestre.

Foto 02: Reconhecimento das áreas de amostragem realizado pelo Dr. Mário de Vivo coordenador da Mastofauna Terrestre.

Foto 03: Reconhecimento das áreas de pesquisa realizado pelo Dr. Hussam Zaher coordenador do grupo da Herpetofauna.

Foto 04: Reconhecimento das áreas de amostragem pela Dr. Luis Fábio coordenador do grupo da Avifauna.

Foto 05: Biólogos vistoriando a área de amostragem.

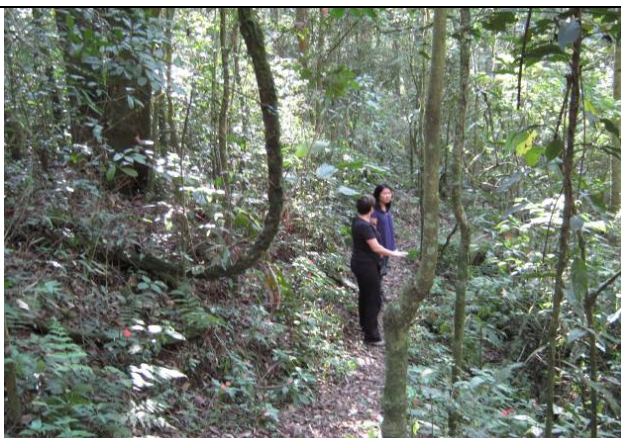



Foto 06: Definição da Trilha 2 pela equipe de biólogos coordenadores.

Foto 07: Acesso à Trilha 1 amostrada pela Fauna Terrestre.

Foto 08: Acesso à Trilha 2.

Foto 09: Detalhe da vegetação existente na Trilha 3.

Foto 10: Detalhe da vegetação existente na Trilha 4.

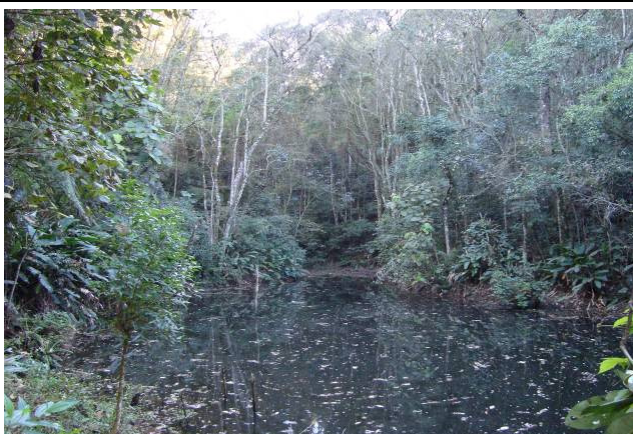



Foto 11: Lagoa presente na Trilha 4.

Foto 12: Detalhe do córrego presente na Trilha 4.

Foto 13: Detalhe da vegetação encontrada na Trilha 5 de amostragem.

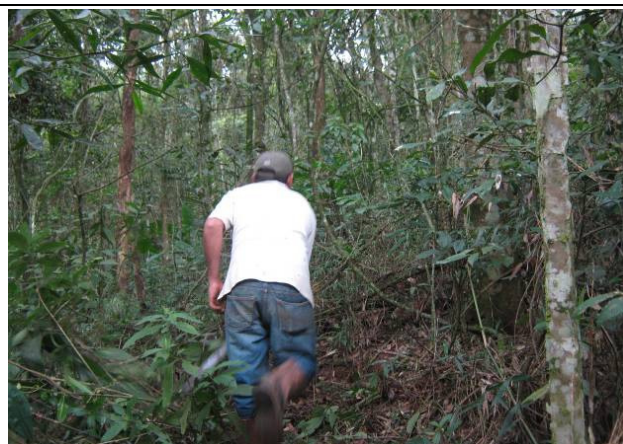



Foto 14: Abertura de trilha nas áreas de estudo com auxílio de assistente de campo.

Foto 15: Marcação das áreas de instalação das armadilhas de queda (*pitfall trap)* com fita zebrada.

Foto 16: Detalhe do material utilização para confecção das armadilhas de queda (baldes, lonas, piquetes).

Foto 17: Retirada da vegetação herbácea e a serrapilheira para colocação da lona plástica para o sistema de armadilha de queda.

Foto 18: Uso de escavadeiras para a colocação de baldes no solo a fim de implantar as armadilhas de queda.

Foto 19: Detalhe do balde enterrado em uma das trilhas de fauna.

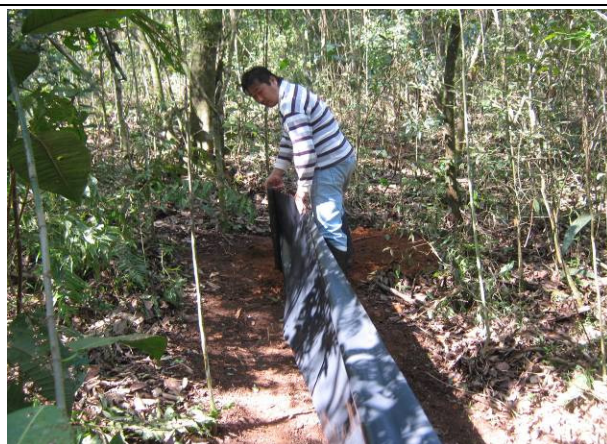



Foto 20: Instalação da lona que compõe a cerca do sistema de queda.

Foto 21: Detalhe das lonas plásticas instaladas e baldes tampados antes do início da campanha de campo.

Foto 22: Instalação das lonas no sistema de armadilha de queda *pitfall*.

Foto 23: Biólogo enterrando a parte inferior da cerca, para evitar que pequenos animais passassem por baixo.

Foto 24: Detalhe do sistema *pitfall* instalado.

Foto 25: Instalação da cama de pegadas por assistente de campo.

Foto 26: Para a instalação das camas de pegadas, foram utilizados sacos de areia de construção.

Foto 27: Detalhe da iscagem da cama de pegada.

Foto 28: Detalhe da cama de pegada iscada.

Foto 29: Armadilha de contenção viva do tipo *Tomahawk*.

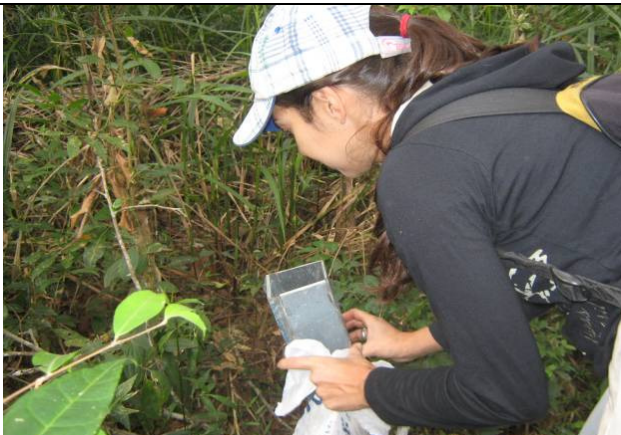



Foto 30: Iscagem da armadilha de contenção viva do tipo *Sherman*.

Foto 31: Coleta de animal capturado na armadilha de contenção em saco de pano.

Foto 32: Revisão das camas de pegada. Nota-se que a bióloga utiliza a régua a fim de medir o rastro.

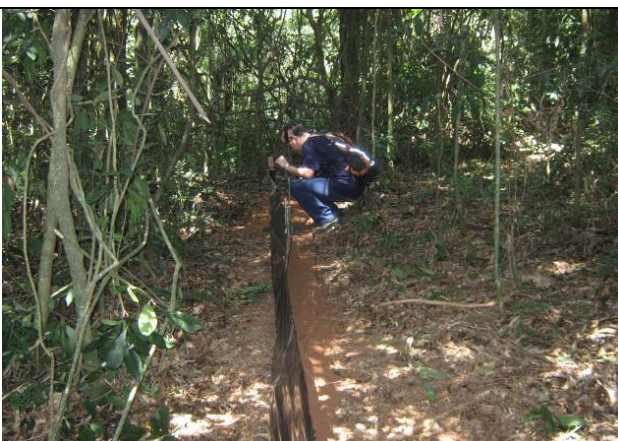



Foto 33: Revisão da armadilha de queda (*pitfall traps).*

Foto 34: Revisão da armadilha de queda realizada diariamente pela equipe da mastofauna e herpetofauna.

Foto 35: Busca ativa diurna por pegada e rastros pela equipe da mastofauna.

Foto 36: Entrevista com guarda-parque na área do Parque Estadual da Cantareira (PEC).

Foto 37: Detalhe do laboratório de campo e bióloga realizando biometria de quiróptero com auxílio de paquímetro,

Foto 38: Fixação de um exemplar de quiróptero com formol 10%.

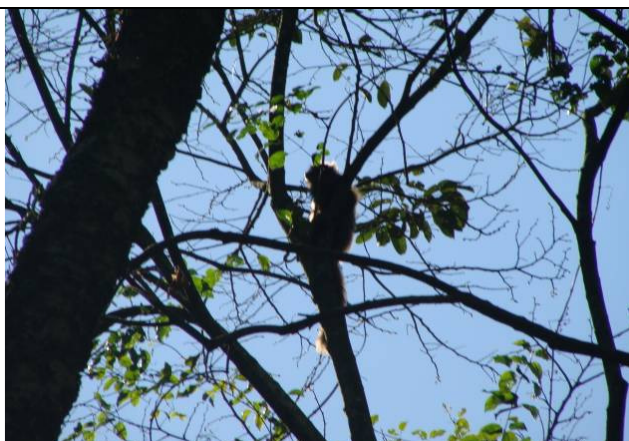



Foto 39: Sauá (*Callicebus nigrifrons*) avistado próximo a trilha 5 de amostragem.

Foto 40: Bugio (*Alouatta fusca*) avistado na trilha 3 de amostragem.

Foto 41: Gambá (*Didelphis aurita*) capturado na armadilha de contenção do tipo *Tomahawk* na Trilha 4.

Foto 42: Esquilo (*Guerlinguetus ingrami*) avistado durante a busca ativa diurna.

Foto 43: Roedor silvestre (*Hylaeamys laticeps*).

Foto 44: Roedor silvestre (*Akodon* cf. *cursor*).

Foto 45: Roedor silvestre (*Juliomys pictipes)*

Foto 46: Cuíca-de-quatro-olhos (*Philander frenatus*).

Foto 47: Roedor silvestre (*Rhagomys rufescens*).

Foto 48: Roedor silvestre (*Rhagomys rufescens*).

Foto 49: Cuíca (*Gracilinanus microtarsus*).

Foto 50: Cuíca (*Marmosops paulensis*).

Foto 51: Catita (*Monodelphis americana).*

Foto 52: Catita (*Monodelphis* kunsi).

Foto 53: Roedor silvestre (*Brucepattersonius sp).*

Foto 54: Roedor silvestre (*Hylaeamys laticeps*).

Foto 55: Pegada de sagüi-da-serra-escuro (*Callithrix aurira*) em substrato natural. Registro visualizado após o deslocamento do primata no solo.

Foto 56: Pegada de onça parda (*Puma concolor*) em substrato natural.

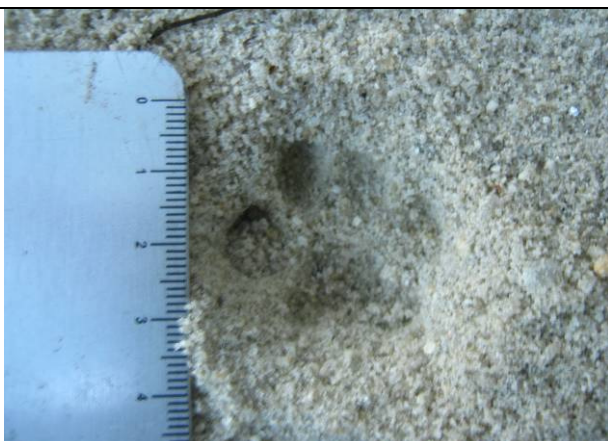



Foto 57: Pegada de gato-doméstico (*Felis catus*) em parcela de areia.

Foto 58: Pegada de gambá (*Didelphis aurita*).

Foto 59: Pegada de cachorro-doméstico (*Canis lupus*).

Foto 60: Fezes de veado (*Mazama* sp.).

Foto 61: Toca de tatu (Dasypodideo) não identificado o gênero.

Foto 62: Morcego (*Histiotus velatus*).

Foto 63: Morcego (*Carollia perspicillata*).

Foto 64: Morcego (*Myotis* sp.).

Foto 65: Morcego (*Micronycteris megalotis*).

Foto 66: Morcego (*Stunira lilium*).

Foto 67: Morcego (*Carollia perspicillata*).

Foto 68: Morcego (*Anoura* sp.).

Foto 69: Morcego (Cf. *Uroderma* sp.).

Foto 70: Entrevistas realizadas na segunda campanha de fauna.

Foto 71: *Oligoryzomys sp.*

Foto 72: *Akodon* cf. *cursor.*

Foto 73: *Oligoryzomys sp.*

Foto 74: *Thaptomys nigritus.*

Foto 75: Marsupial (*Marmosops paulensis).*

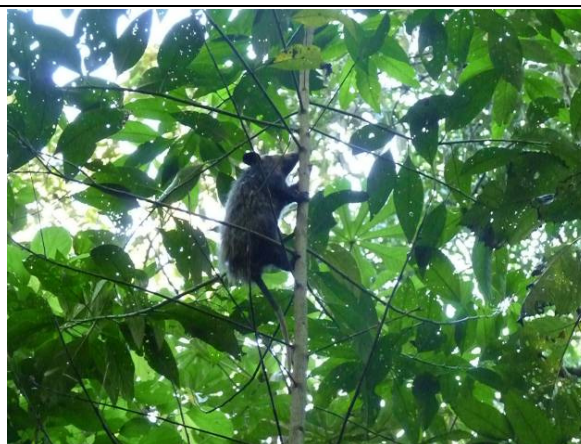



Foto 76: Gambá (*Didelphis aurita*).

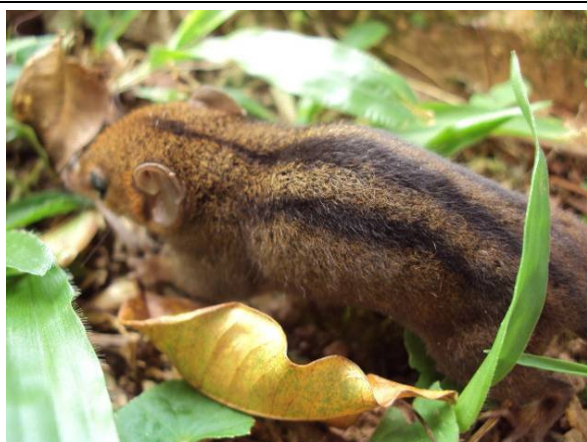



Foto 77: Catita *(Monodelphis americana).*

Foto 78: Cuíca (*Philander frenatus).*

Foto 79: *Micoreus paraguaiensis.*

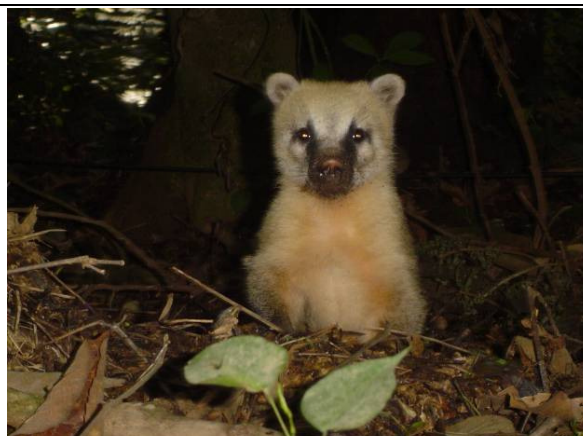



Foto 80: Quati (*Nasua nasua*) visualizado durante a segunda campanha.

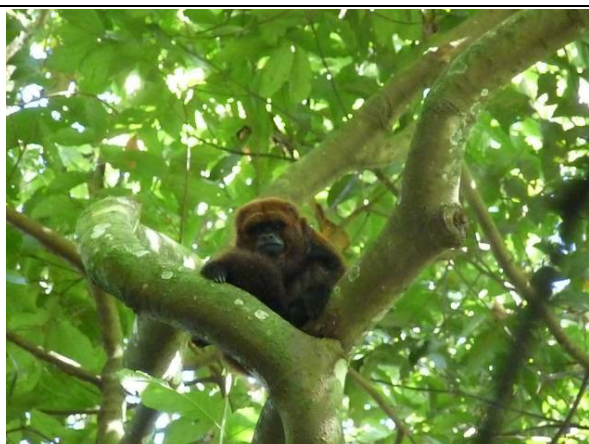



Foto 81: Bugio (*Alouatta fusca*).

Foto 82: Macaco prego (*Cebus nigritus*).

Foto 83: Macaco prego (*Cebus cf libidinosus*).

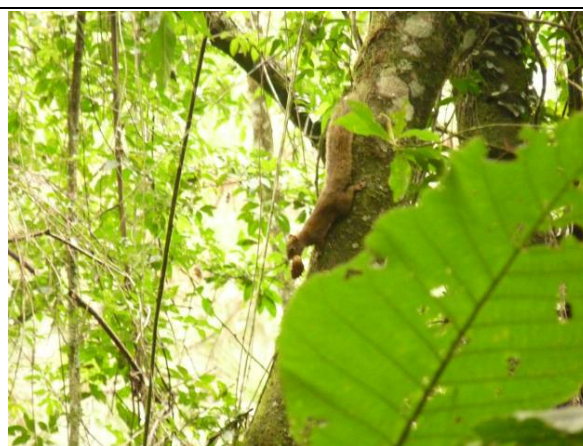



Foto 84: Esquilo (*Guerlinguetus ingrami).*

Foto 85: Bando de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Foto 86: Pegada de gambá (*Didelphis aurita*) em substrato de parcela de areia.

Foto 87: Pegada de tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*).

Foto 88: Pegada de cachorro do mato (*Cerdocyon thous*).

Foto 89: Pegada de veado (*Mazama sp.*).

Foto 90: Pegada de cachorro doméstico (*Canis lupus*).

Foto 91: Furão (*Galictis cuja*) encontrado atropelado durante as vistorias.

Foto 92: Busca ativa noturna pela equipe da herpetofauna.

Foto 93: Revisão dos baldes da armadilha de queda do tipo *pitfall traps.*

Foto 94: Fixação dos animais capturados.

Foto 95: Retirada de tecido e fixação dos animais capturados no laboratório de campo.

Foto 96: Perereca (*Hypsiboas bischoffi*).

Foto 97: *Aplastodiscus* sp.

Foto 98: *Lithobates catesbianus.*

Foto 99: *Phyllomedusa burmeisteri.*

Foto 100: *Scinax* sp.

Foto 101: *Bokermannohyla* sp.

Foto 102: *Ischnocnema guentheri.*

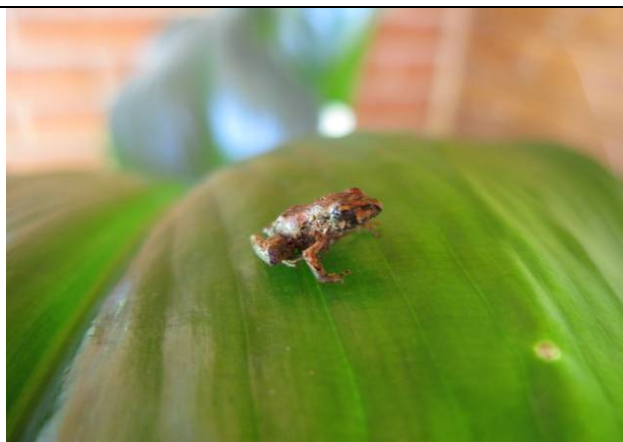



Foto 103: *Adenomera* sp.

Foto 104: *Rhinella* sp.

Foto 105: *Hypsiboas faber.*

Foto 106: *Aplastodiscus arilde.*

Foto 107: *Hypsiboas prasinus.*

Foto 108: *Bokermannohyla* sp.

Foto 109: *Hemidactylus maboiua.*

Foto 110: *Crotalus durissus.*

Foto 111: *Crotalus durissus.*

Foto 112: *Trachemys scripta.*

Foto 113: Abertura de redes de neblina (*mist net)* para levantamento de avifauna.

Foto 114: Instalação de rede de neblina pela equipe de aves e quirópteros.

Foto 115: Instalação da rede de neblina com auxílio de assistentes de campo.

Foto 116: Outro transecto utilizado para a istalação da rede de neblina.

Foto 117: Transecto de redes de neblina na trilha 1.

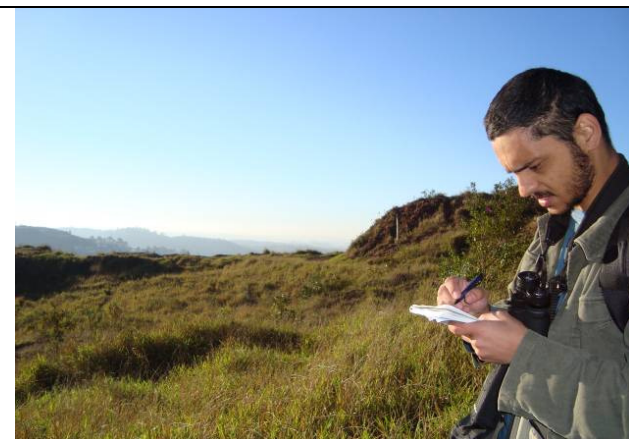



Foto 118: rnitólogo realizando anotações de campo.

Foto 119: *Platyrinchus mystaceus.*

Foto 120: Fêmea de *Chiroxiphia caudata.*

Foto 121: *Basileuterus leucopblepharus.*

Foto 122: *Phaetornis eurynome.*

Foto 123: *Sittasomus griseicapillus.*

Foto 124: *Leptotila rufaxilla.*

Foto 125: *Macho de Pyriglena leucoptera.*

Foto 126: *Trichothraupis melanops.*

Foto 127: *Sclerurus scansor.*

Foto 128: *Veniliornis spilogaster.*

Foto 129: *Drymophila ferruginea.*

Foto 130: *Habia rubica.*

Foto 131: *Conopophaga lineata.*

Foto 132: *Anabacerthia amaurotis.*

Foto 133: *Malacoptila striata.*

Foto 134: *Syndactyla rufosuperciliata.*

Foto 135: *Myrmeciza squamosa.*

Foto 136: *Macho de Chiroxiphia caudata.*

Foto 137: *Drymophila ochropyga.*

Foto 138: *Turdus leucomelas.*

Foto 139: *Zonotrichia capensis.*

Foto 140: *Macho de Haplospiza unicolor.*

Foto 141: *Fêmea de Haplospiza unicolor.*

Foto 142: *Thalurania glaucopis.*

Foto 143: *Fêmea de Pyriglena leucoptera.*

Foto 144: *Turdus albicollis.*

Foto 145: *Dendrocolaptes platyrostris.*

Foto 146: *Sittasomus griseicapillus.*

Foto 147: *Schiffornis virescens.*

Foto 148: *Automolus leucophthalmus.*

Foto 149: *Phylidor rufum.*

Foto 150: *Xenops rutilans.*

Foto 151: *Macho de Tachyphonus coronatus.*

Foto 152: *Basileuterus leucoblepharus.capturado na rede.*

Foto 153: *Basileuterus culicivorus.*

Foto 154: *Saltator similis.*

Foto 155: *Anabacerthia amaurotis.*

Foto 156: *Trichothraupis melanops fêmea.*

Foto 157: *Trichothraupis melanops* macho.

Foto 158: *Basileuterus leucoblepharus.*

Foto 159: *Chiroxiphia caudata* macho.

Foto 160: *Chiroxiphia caudata* fêmea.

Foto 161: *Sittasomus griseicapillus.*

Foto 162: *Schiffornis virescens.*

Foto 163: *Platyrinchus mystaceus.*

Foto 164: *Pyriglena leucoptera* macho.

Foto 165: *Xiphorhynchus fuscus.*

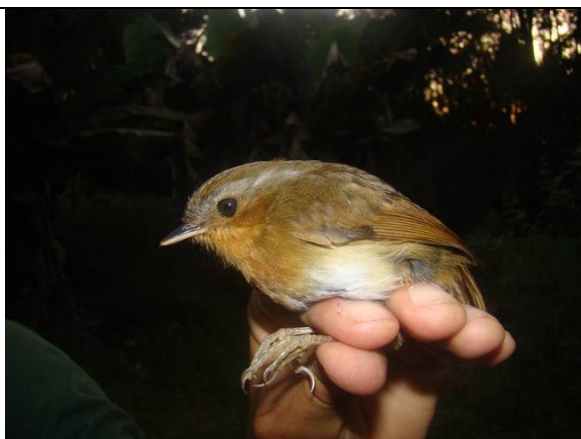



Foto 166: *Conopophaga lineata.*

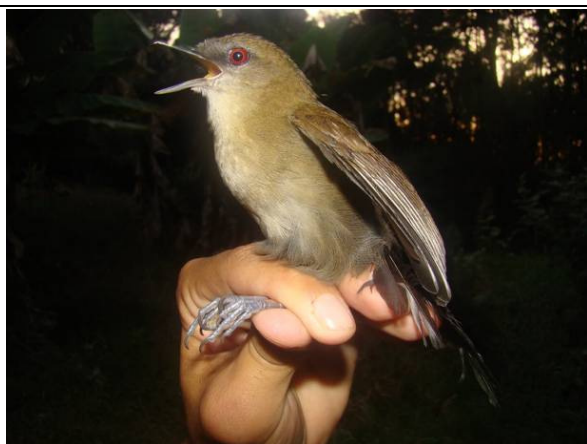



Foto 167: *Pyriglena leucoptera* fêmea.

Foto 168: *Turdus albicollis.*

Foto 169: *Chiroxiphia caudate* macho jovem.

Foto 170: *Malacoptila striata.*

Foto 171: *Drymophila ochropyga.*

Foto 172: *Veniliornis spilogaster.*

Foto 173: *Phaethornis eurynome.*

Foto 174: Pesquisador trabalhando nas redes de neblina; localidade T4.

Foto 175: *Sclerurus scansor.*

Foto 176: *Drymophila ferruginea.*

Foto 177: *Habia rubica.*

Foto 178: *Syndactyla rufosuperciliata.*

Foto 179: *Dendrocolaptes platyrostris.*

Foto 180: *Thalurania glaucopis macho.*

Foto 181: *Myrmeciza squamosa.*

Foto 182: Fêmea de *Haplospiza unicolor.*

Foto 183: Macho de *Haplospiza unicolor.*

Foto 184: *Zonotrichia capensis.*

Foto 185: *Turdus leucomelas.*

Foto 186: *Buteo albicaudatus.*

Foto 187: Macho de *Habia rubica.*

Foto 188: *Anabacerthia amaurotis.*

Foto 189: *Phaethornis eurynome.*

Foto 190: *Phylidor atricapillus.*

Foto 191: *Dysithamnus mentalis* macho.

Foto 192: *Mionectes rufiventris.*

Foto 193: Linha de redes de neblina na localidade T3.

Foto 194: *Automolus leucophtalmus.*

Foto 195: *Picumnus temminckii.*

Foto 196: *Heliobletus contaminates.*

Foto 197: *Phaethornis eurynome.*

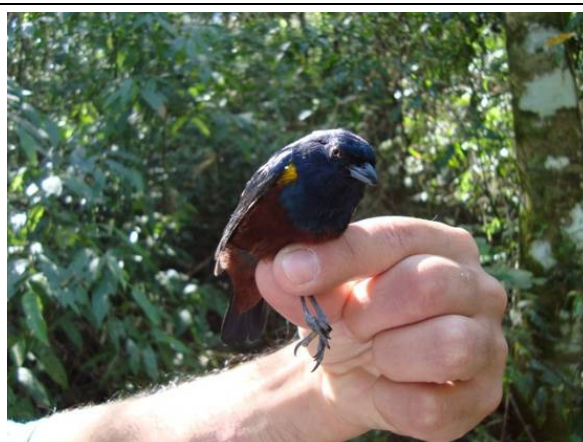



Foto 198: *Euphonia pectoralis.*

Foto 199: *Myrmotherula gularis.*

Foto 200: *Xiphorhynchus fuscus.*

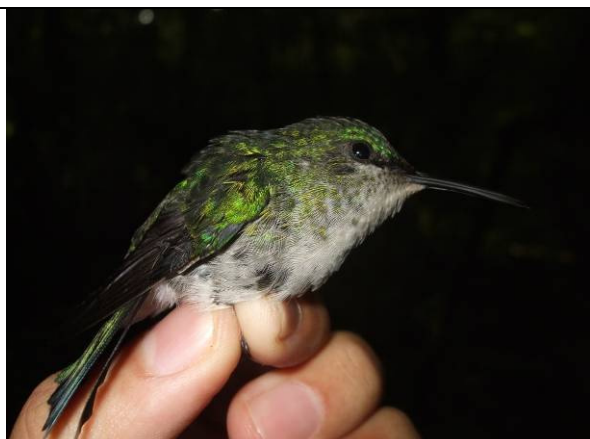



Foto 201: *Thalurania glaucopis* fêmea.

Foto 202: *Euphonia pectoralis* fêmea.

Foto 203: *Basileuterus culicivorus.*

Foto 204: *Leptopogon amaurocephalus.*

Foto 205: *Basileuterus leucoblepharus.*

Foto 206: Macho de *Conopophaga lineata*.

Foto 207: Macho de *Habia rubica*.

Foto 208: Macho de *Platyrinchus mystaceus*.

Foto 209: Macho de *Pyriglena leucoptera*.

Foto 210: Macho de *Trichothraupis melanops*.

Foto 211: *Pyroderus scutatus*.	**Foto 212:** *Sporophila falcirostris*, espécie criticamente ameaçada no Estado de São Paulo.
Foto 213: *Muscipipra vetula*.	**Foto 214:** *Penelope obscura*.
Foto 215: *Phyllomyias fasciatus*.	**Foto 216:** Fêmea de *Dysithamnus mentalis*.

Foto 217: *Buteo brachyurus.*

Foto 218: Macho de *Myrmeciza squamosa*.

Foto 219: Redes de neblina na localidade T5.

Foto 220: Aspecto da vegetação ao longo do Transecto na localidade T5.

Foto 221: *Sclerurus scansor.*

Foto 222: *Tachyphonus coronatus* macho subadulto.

Foto 223: *Turdus rufiventris.*

Foto 224: *Synallaxis cinerascens.*

Foto 225: *Schiffornis virescens.*

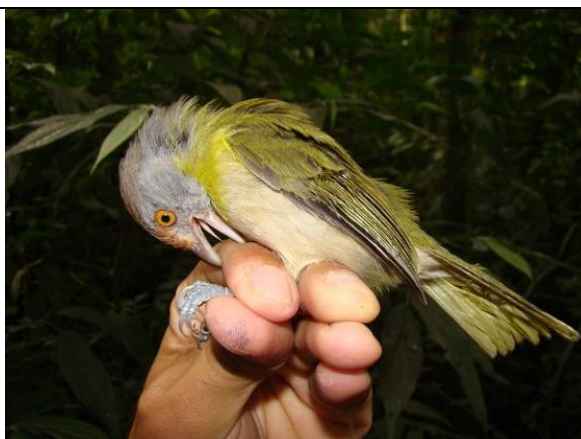



Foto 226: *Cyclarhis gujanensis.*

Foto 227: *Thalurania glaucopis* macho.

Foto 228: *Elaenia* cf. *mesoleuca.*

5.3.2.3
Caracterização da Fauna Aquática Associada

A presente seção consolida a caracterização da biota aquática na Área de Influência Direta do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas, cujo diagnóstico englobou levantamentos de grupos como ictiofauna, fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos.

Assim como para outros componentes ambientais do Meio Biótico, os estudos específicos sobre a biota aquática na Área de Influência Direta contemplaram também a realização de duas campanhas de campo, sendo a primeira em agosto de 2009 (24 a 27/08/2009), durante a estação seca e a segunda em março de 2010 (01 a 04/03/2010), durante a estação chuvosa. As cinco estações (E) de coleta foram as mesmas para todos os organismos aquáticos, a saber: (E01) Braço na Margem Esquerda da Represa Mairiporã – Rio Juqueri, (E02) Corpo da Represa Mairiporã , (E03) Trecho a jusante da Represa do Engordador, (E04) Trecho a jusante da Represa do Cabuçu e (E05) Represa Tanque Grande. As descrições das estações de coleta com suas respectivas coordenadas geográficas estão apresentadas na **Tabela 5.3.2.3.a**, e a localização espacial destas estão indicadas no **Figura 5.3.2.3.a.**

Tabela 5.3.2.3.a
Coordenadas geográficas (Zona UTM 23) e descrição das estações de coleta estudadas

Estação de Coleta	Coordenadas Geográficas UTM (23)	Descrição
E01	332.200 E 7.416.130 S	Braço na Margem Esquerda da Represa Mairiporã – Rio Juqueri.
E02	335.214 E 7.419.052 S	Corpo da Represa Mairiporã – rio Juqueri.
E03	337.822 E 7.411.062 S	Trecho a jusante da Represa do Engordador - Ribeirão Engordador.
E04	343.445 E 7.411.291 S	Trecho a jusante da Represa do Cabuçu - Ribeirão Cabuçu.
E05	350.766 E 7.414.320 S	Represa Tanque Grande - Ribeirão Tanque Grande.

O detalhamento das estações de coleta com as características de seus estornos estão descritos a seguir:

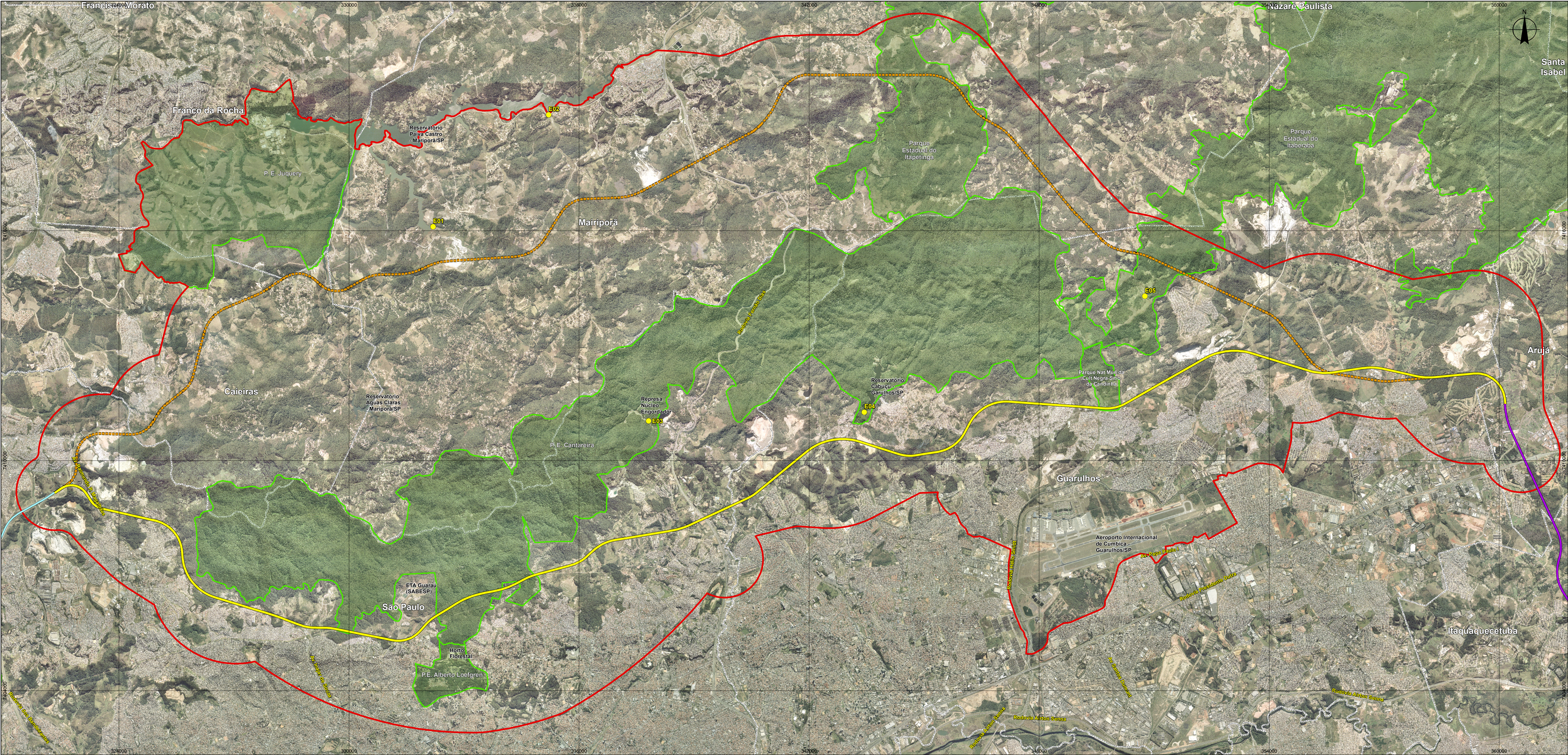
- E01 (**Fotos 01** a **03**) – Estação localizada em um braço na margem esquerda da Represa Mairiporã, no rio Juqueri. A estação de coleta fica em local parcialmente sombreado, às margens da represa, com sedimento arenoso. Foi registrada a presença de várias macrófitas, água esverdeada e parcialmente turva, sem correnteza aparente e a profundidade média é de 100 cm, próximo às margens. A vegetação marginal é bastante desmatada e as margens são parcialmente íngremes e pouco sinuosas.

Estação de Coleta	Descrição
E01	Braço na Margem Esquerda da Represa Mairiporã – Rio Juqueri.
E02	Corpo da Represa Mairiporã – Rio Juqueri.
E03	Trecho a jusante da Represa do Engordador - Ribeirão Engordador.
E04	Trecho a jusante da Represa do Cabuçu - Ribeirão Cabuçu.
E05	Represa Tanque Grande - Ribeirão Tanque Grande.

Figura 5.3.2.3.a:

LEVANTAMENTO DE FAUNA AQUÁTICA - ESTAÇÕES DE COLETA

CONSÓRCIO: JGP PRIME Engenharia

CLIENTE: Dersa Desenvolvimento Rodoviário S.A. RODOANEL MARIO COVAS TRECHO NORTE

PROJETO:

EIA/RIMA - TRECHO NORTE DO RODOANEL MARIO COVAS

Nº Des. JGP: Fauna Aquática.mxd

DATA: 22/08/10

RESPONSÁVEL 1:

1:50.000

0 0,25 0,5 1 1,5 2 2,5 Km

Projeção: Universal Transverse de Mercator - Fuso 23S
Datum: Córrego Alegre

FONTE: Dados obtidos em campo.

BASE: Base Aerofotogrametria S.A. - Maio a Outubro de 2007. Escala 1:30.000.

- E02 (**Fotos 04** a **06**) – Estação localizada na margem esquerda da Represa Mairiporã, no rio Juqueri. A estação de coleta fica em local parcialmente sombreado, às margens da represa, com sedimento argiloso. Foi registrada a presença de várias macrófitas, água esverdeada e parcialmente turva, com pouca correnteza e a profundidade média é de 100 cm, próximo às margens. A vegetação marginal é bastante desmatada, as margens são parcialmente íngremes e pouco sinuosas.

- E03 (**Fotos 07** a **09**) – Estação localizada a jusante da Represa do Engordador, no Ribeirão Engordador, dentro do Parque Estadual da Serra da Cantareira. O trecho de coleta é caracterizado pela presença de vários pequenos represamentos em cascata, construídos ao longo do ribeirão. O sedimento é argiloso e a água é corrente e cristalina. A profundidade média do corpo d'água no trecho de coleta é de 60 cm, não ocorrendo presença de macrófitas. O local de coleta é ensolarado, suas margens são planas, pouco sinuosas e formadas por vegetação rasteira.

- E04 (**Fotos 10** a **12**) – Estação localizada logo a jusante da Represa do Cabuçu, no Ribeirão Cabuçu, dentro do Parque Estadual da Serra da Cantareira. O sedimento é argiloso, com bastante matéria orgânica em decomposição e a água é corrente e turva, com muita matéria em suspensão. A profundidade média do corpo d'água no trecho de coleta é de 90 cm, tendo sido encontradas poucas macrófitas. O local de coleta é sombreado, com mata ciliar da margem direita parcialmente preservada e da margem esquerda preservada. As margens são íngremes e sinuosas.

- E05 (**Fotos 13** a **15**) – Estação localizada na Represa Tanque Grande, no Ribeirão Tanque Grande. O sedimento é argiloso, com vegetação subaquática abundante e água corrente e cristalina. A profundidade média do corpo d'água no trecho de coleta é de 80 cm, tendo sido encontradas poucas macrófitas. O local de coleta é parcialmente sombreado, com mata ciliar degradada, margens pouco íngremes e pouco sinuosas.

Todas as atividades de campo foram amparadas por licenças expedidas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), Processo 02027.000485/2009-13, cujo período de validade é de 06/04/2009 a 30/04/2010.

5.3.2.3.1 Ictiofauna

Para o estudo da ictiofauna presente na Área de Influência Direta (AID) do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte) foi realizado uma avaliação da composição, abundância e outros atributos da ictiofauna, além de entrevistas com pescadores e moradores locais. O estudo foi realizado com os seguintes objetivos:

- Caracterizar a composição, abundância e outros atributos da ictiofauna presente em vários ambientes dentro da AID;

- Fazer um levantamento de possíveis impactos do empreendimento sobre a comunidade de peixes;

- Constituir um acervo de dados para comparações por ocasião de monitoramento futuro nas várias fases das obras do empreendimento.

Procedimentos Metodológicos

Para uma amostragem representativa da ictiofauna local foi aplicada uma combinação de vários métodos de captura de peixes. O puçá retangular (peneirão; 100x70 cm e malha 0,5 mm; **Foto 16**) e a rede de arrasto (10 m de comprimento, 1,5 m de altura e malha 0,5 mm; **Foto 17**) foram utilizados na exploração das regiões marginais dos locais. As tarrafas (tarrafa 1 - 7 m de diâmetro, malha 4 cm; tarrafa 2 - 4 m de diâmetro e malha 1,5 cm; **Foto 18**) foram utilizadas para amostrar pontos distantes das margens. As redes de espera (malhas entre 1,5 e 4 cm, com 10 m de comprimento; **Foto 19**) foram o único método de captura passiva utilizado.

Todos os exemplares coletados foram fixados em formalina 10% (**Foto 20**) e transferidos para etanol 70% para conservação (Secretaria da Agricultura 1967). O material coletado (adultos, jovens e larvas) foi identificado, com auxílio de literatura adequada (Britski 1972, Buckup *et al.* 2007, Covain & Fisch-Muller 2007, Eigenmann 1917, Garutti & Britski 2000, Géry 1977, Goldstein 1973, Langeani 1989, Lucinda & Reis 2005, Malabarba 2004, Menezes 1969, Reis 1997, Reis *et al.* 2003, Vari & Castro 2007), contado, medido (comprimento padrão em milímetros), pesado (gramas), identificado quanto ao sexo e estágio gonadal, segundo Vazzoler (1996), sempre que possível.

Foram realizados cálculos de captura por unidade de esforço (CPUE), obtidos separadamente para cada método de coleta e transformados em termos de abundância relativa (em número e biomassa de indivíduos) das espécies nas diferentes estações de coleta. Para o puçá retangular a unidade de esforço considerada foi a de dez peneiradas. As tarrafas foram consideradas como um único aparelho, pois foram utilizadas da mesma forma e nos mesmos locais de coleta, e a unidade de esforço considerada foi a de cinco lançamentos. A rede de arrasto foi utilizada em toda a sua extensão e deslocada em uma distância aproximada de dois metros, perfazendo 20 m² de área amostrada, em todos os locais de coleta; a unidade de esforço considerada foi a de uma amostragem. As redes de espera foram utilizadas em baterias contendo todas as malhas, e a unidade de esforço considerada foi a de 20m de malha armadas durante 12 horas.

A partir dos dados obtidos durante a campanha de coleta de peixes foi possível calcular os seguintes índices:

- *Índice de Riqueza* = S-1/log N; onde S= número de espécies e N = número de indivíduos (Odum 1988).

- *Índice de Diversidade de Shannon-Wiener* = -S.ph.ln.ph, onde ph = proporção dos indivíduos pertencentes a h-ésima espécie e ln = logaritmo neperiano (Pielou 1975). Este índice mede o grau de incerteza para se prever a qual espécie pertencerá um indivíduo de uma comunidade com um determinado número de espécies e um determinado número de indivíduos, escolhido de forma aleatória; é relativamente independente do tamanho da amostra, apresentando distribuição normal e atribuindo peso maior às espécies raras.

- *Índice de Dominância* = $(n_i/N)^2$; onde ni = número de importância de cada espécie e N total dos valores de importância (Odum 1988).

- *Índice de Constância das Espécies* (C) = (n/N).100; onde n= número de estações de coleta em que a espécie foi coletada e N = número total de estações de coleta. As espécies coletadas são classificadas em constantes, quando C>50%, acessórias, quando 50%>C>25% e acidentais quando C< 25%.

- *Índice de similaridade de Morisita-Horn modificado* = $2((an_i.bn_i)/(na^2_i/na^2) +(bn^2_i / bN^2))na.bN$; onde an_i é o número de indivíduos da espécie i registrados no local 1, bn_i é o número de indivíduos da espécie i registrados no local 2, aN é o total de indivíduos registrados no local 1 e bN é o total de indivíduos registrados no local 2. Este índice varia de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1 maior a similaridade entre os dois sítios (Odum 1988). Este índice de similaridade considera a abundância relativa de espécies obtidas, sendo uma ferramenta para cálculo de distribuição populacional e similaridade de comunidades.

Todas as análises estatísticas realizadas neste estudo foram calculadas em planilha do Microsoft Excel (Microsoft Office 2007). Os dados obtidos a partir dos índices de similaridade, de Morisita-Horn, entre as estações de coleta foram utilizados na Análise de Agrupamento UPGMA.

Composição e Abundância da Ictiofauna e Considerações Finais

Foi capturado um total de 1735 espécimes de peixes (860 na primeira campanha e 875 na segunda), tendo sido alguns indivíduos fotografados (**Fotos 21** a **33**). Os espécimes capturados estão distribuídos em 19 espécies, 6 Famílias e 5 Ordens (**Tabela 5.3.2.3.1.a**). Entre os táxons coletados, a Família Characidae foi a mais representativa, com 8 espécies, seguida pelas Famílias Cyprinodontiformes, com 4 espécies, Cichlidae, com 3 espécies, Heptapteridae, com 2 espécies e Gymnotidae e Erythrinidae, ambas com 1 espécie cada.

Fotos 01 e 02: Estação de coleta 01 - Braço na Margem Esquerda da Represa Mairiporã – Rio Juqueri.

Foto 03: Estação de coleta 01 - Braço na Margem Esquerda da Represa Mairiporã – Rio Juqueri.

Foto 04: Estação de coleta 02 - Corpo da Represa Mairiporã – Rio Juqueri.

Fotos 05 e 06: Estação de coleta 2, Corpo da Represa de Mariporâ – Rio Juqueri.

Fotos 07 e 08: Estação de coleta 03 - Trecho a jusante da Represa do Engordador - Ribeirão Engordador.

Foto 09: Estação de coleta 03 - Trecho a jusante da Represa do Engordador - Ribeirão Engordador.

Foto 10: Estação de coleta 04 - Trecho a jusante da Represa do Cabuçu - Ribeirão Cabuçu.

Fotos 11 e 12: Estação de coleta 04 - Trecho a jusante da Represa do Cabuçu - Ribeirão Cabuçu.

Fotos 13 e 14: Estação de coleta 05 - Represa Tanque Grande - Ribeirão Tanque Grande.

Foto 15: Estação de coleta 05 - Represa Tanque Grande - Ribeirão Tanque Grande.

Foto 16: Utilização do peneirão na região marginal.

Foto 17: Utilização da rede de arrasto na região marginal.

Foto 18: Utilização de redes de espera.

Foto 19: Tarrafas utilizadas nas campanhas de coleta.

Foto 20: Fixação de exemplares com formaldeído a 10%.

Foto 21: Exemplar de *Piabina argentea*, com escala.

Foto 22: Exemplar de *Astyanax paranae*, com escala.

Foto 23: Exemplar de *Phalloptychus januarius*, com escala.

Foto 24: Exemplar de *Serrapinnus notomelas*, com escala.

Foto 25: Exemplar de *Crenicichla* sp., com escala.

Foto 26: Exemplar de *Oligosarcus paranensis*, com escala.

Foto 27: Exemplar de *Oligosarcus paranensis* infestado por fungos (bolinhas pretas).

Foto 28: Exemplar de *Hyphessobrycon bifasciatus*, com escala.

Foto 29: Exemplar de *Hoplias malabaricus*, vivo em aquário.

Foto 30: Exemplar de *Gymnotus* aff. *carapo*, vivo em aquário.

Foto 31: Exemplar de *Astyanax fasciatus*, com escala.

Foto 32: Exemplar de *Astyanax bockmanni*, com escala.

Foto 33: Exemplar de *Phalloceros harpagos*, com escala.

Tabela 5.3.2.3.1.a
Composição taxonômica das cinco estações de coleta da AID do Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte). C1 – primeira campanha; C2 – segunda campanha

Táxons	Nome Popular	C1	C2
Ordem Characiformes			
Família Characidae			
Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)	lambari do rabo vermelho	x	x
Astyanax bockmanni Vari & Castro, 2007	lambari do rabo amarelo	x	x
Astyanax paranae Eigenmann, 1914	lambari do rabo vermelho	x	x
Hyphessobrycon bifasciatus Ellis, 1911	tetra amarelo	x	x
Hyphessobrycon eques (Steindachner, 1882)	mato grosso	x	x
Oligosarcus paranensis Menezes & Géry, 1983	peixe cachorro	x	x
Piabina argentea Reinhardt, 1867	piabinha	x	x
Serrapinnus notomelas (Eigenmann, 1915)	lambarizinho	x	x
Família Erythrinidae			
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra	x	x
Ordem Siluriformes			
Família Heptapteridae			
Pimelodella aff. *gracilis* (Valenciennes *in* d'Orbigny, 1835)	mandi chorão	x	
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard *in* Freycinet, 1824)	bagre	x	x
Ordem Gymnotiformes			
Família Gymnotidae			
Gymnotus aff. *carapo* Linnaeus, 1758	tuvira	x	x
Ordem Perciformes			
Família Cichlidae			
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	cará	x	x
Crenicichla sp.	maria joana	x	x
Cichla temensis Humboldt, 1821	tucunaré	x	x
Ordem Cyprinodontiformes			
Família Poeciliidae			
Phalloceros harpagos Lucinda & Reis, 2005	guaru	x	x
Phalloptychus januarius (Hensel, 1868)	guaru	x	x
Poecilia reticulata Peters, 1859	guaru	x	x
Poecilia vivipara Bloch & Schneider, 1801	guaru	x	

Grande parte das espécies coletadas são espécies de pequeno porte e autóctones. Foram capturadas somente 3 espécies alóctones, não tendo sido capturadas nesta área espécies exóticas, migradoras, endêmicas, ameaçadas de extinção e invasoras (**Tabela 5.3.2.3.1.b**). Daquelas consideradas de importância econômica, a maioria é capturada pela população local para consumo próprio, ou para a prática de aquariofilia.

Tabela 5.3.2.3.1.b
Lista das espécies capturadas nas duas campanhas de coleta de peixes, na AID do Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte). AE- Ameaçada de Extinção; ED- Endêmica; RR- Rara; IA- Indicadora de qualidade ambiental; IE- Importância Econômica; PI- Potencial Invasor e MG- migradora

Táxons	AE	ED	RR	IA	IE	PI	MG	Origem¹	Porte
Ordem Characiformes									
Família Characidae									
Astyanax fasciatus	-	-	-	-	x	-	-	Autóctone	Pequeno
Astyanax bockmanni	-	-	-	-	x	-	-	Autóctone	Pequeno
Astyanax paranae	-	-	-	-	x	-	-	Autóctone	Pequeno
Hyphessobrycon bifasciatus	-	-	-	-	x	-	-	Autóctone	Pequeno
Hyphessobrycon eques	-	-	-	-	x	-	-	Autóctone	Pequeno
Oligosarcus paranensis	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Piabina argentea	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Serrapinnus notomelas	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Família Erythrinidae									
Hoplias malabaricus	-	-	-	-	x	-	-	Autóctone	Médio
Ordem Siluriformes									
Família Heptapteridae									
Pimelodella aff. *gracilis*	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Rhamdia quelen	-	-	-	-	x	-	-	Autóctone	Médio
Ordem Gymnotiformes									
Família Gymnotidae									
Gymnotus aff. *carapo*	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Ordem Perciformes									
Família Cichlidae									
Geophagus brasiliensis	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Médio
Crenicichla sp.	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Cichla temensis	-	-	-	-	x	-	-	Alóctone	Médio
Ordem Cyprinodontiformes									
Família Poeciliidae									
Phalloceros harpagos	-	-	-	x	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Phalloptychus januarius	-	-	-	-	-	-	-	Autóctone	Pequeno
Poecilia reticulata	-	-	-	x	-	-	-	Alóctone	Pequeno
Poecilia vivipara	-	-	-	x	-	-	-	Alóctone	Pequeno

1 – espécie autóctone oriunda da bacia do Alto Rio Tietê, alóctone - espécie de outras bacias neotropicais, exótica - espécie oriunda de outro continente. Fontes de consulta: Carolsfeld *et al.* 2003, IBAMA 2008, Langeani 1989, 2007, Reis *et al.* 2003.

Das 19 espécies coletadas durante as campanhas de coleta, somente as espécies *Geophagus brasiliensis* (cará), *Hoplias malabaricus* (traira) e *Phalloptychus januarius* (guaru) foram classificadas como constantes (**Figura 5.3.2.3.1.a**), ou seja, apresentam distribuição ampla entre as estações de coleta. As demais espécies foram classificadas como acessórias (7 espécies) e como acidentais (9 espécies), ou seja, aproximadamente 50% da ictiofauna amostrada foi capturada em somente uma das estações de coleta, não ocorrendo nas demais estações.

Das espécies que foram capturadas em somente uma das estações de coleta, a maioria foi coletada na estação de coleta 01, onde foram capturadas 13 das 19 espécies amostradas (**Figura 5.3.2.3.1.b**). A estação de coleta 02 foi a segunda em ordem de grandeza, com 10 espécies. Nestas duas estações de coleta, situadas na Represa Mairiporã, foram capturados vários espécimes doentes, apresentando infestação por fungos (**Foto 12**).

Figura 5.3.2.3.1.a
Índice de Constância calculado quanto à ocorrência de cada espécie nas estações de coleta

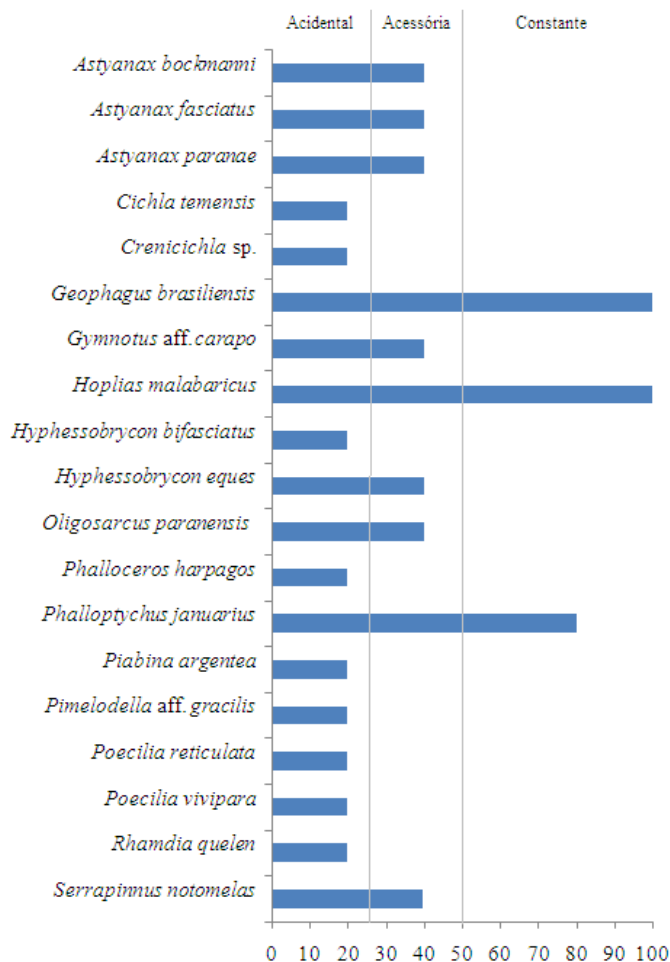



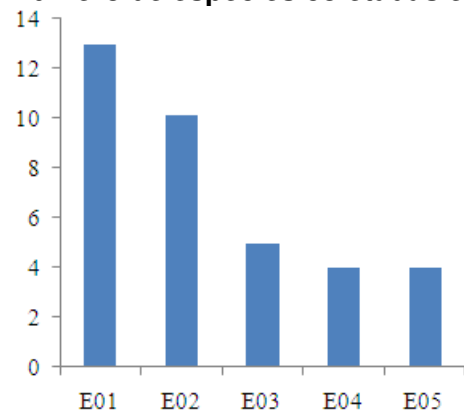
Figura 5.3.2.3.1.b
Número de espécies coletadas em cada estação de coleta

Entre as três espécies constantes, somente em *Hoplias malabaricus* (traíra) foi observada uma proporção maior de adultos do que de jovens (**Tabela 5.3.2.3.1.c**), sendo o número de jovens muito superior ao de adultos nas outras duas espécies. Entre os espécimes adultos, foi observada uma predominância de indivíduos com gônadas em repouso ou em maturação, em ambas as campanhas.

Tabela 5.3.2.3.1.c
Porcentagem de Fêmeas, Machos (estágio gonadal: 1 – repouso, 2 – maturação, 3 – maduras e 4 – esgotadas) e Jovens de cada espécie constante, em cada campanha (1,2) de coleta realizada

Espécies	Campanha	Jovens	Fêmeas				Machos			
			1	2	3	4	1	2	3	4
Geophagus brasiliensis	1	32	5	1	0	0	1	1	0	0
	2	35	2	0	3	1	2	0	1	0
Hoplias malabaricus	1	3	2	1	0	0	1	1	0	0
	2	2	3	0	1	1	0	2	0	0
Phalloptychus januarius	1	114	29	6	0	0	9	3	0	0
	2	92	2	16	4	0	6	5	5	0

A espécie dominante na região de coleta foi *Piabina argentea* (piabinha; **Figura 5.3.2.3.1.c**), seguida das espécies *Phalloptychus januarius* (guaru), *Poecilia reticulata* (guaru) e *Astyanax paranae* (lambari do rabo vermelho).

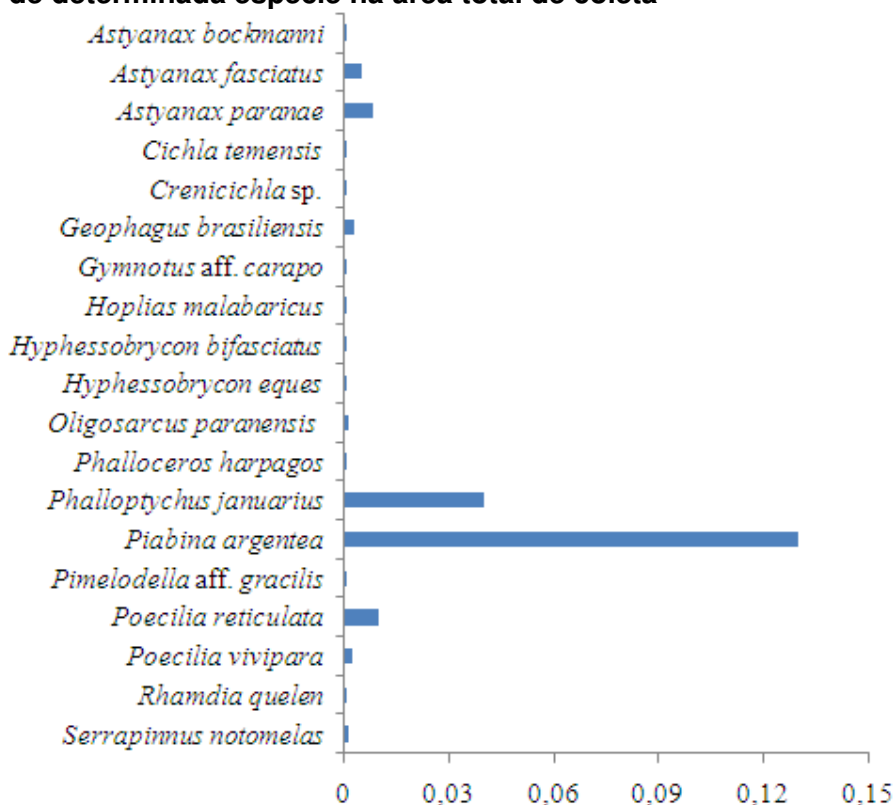
Figura 5.3.2.3.1.c
Índice de Dominância, obtido para cada uma das espécies, nas duas campanhas de coleta, capturadas em todas as estações de coleta, indicando assim a Dominância de determinada espécie na área total de coleta

Quanto à captura por unidade de esforço (CPUE), baseada no número de indivíduos (**Figura 5.3.2.3.1.d**), a rede de arrasto foi o aparelho mais eficiente, devido principalmente à captura de 634 indivíduos da espécie *Piabina argentea* na estação de coleta 02, a qual apresentou maior CPUE em número, seguida da estação de coleta 01.

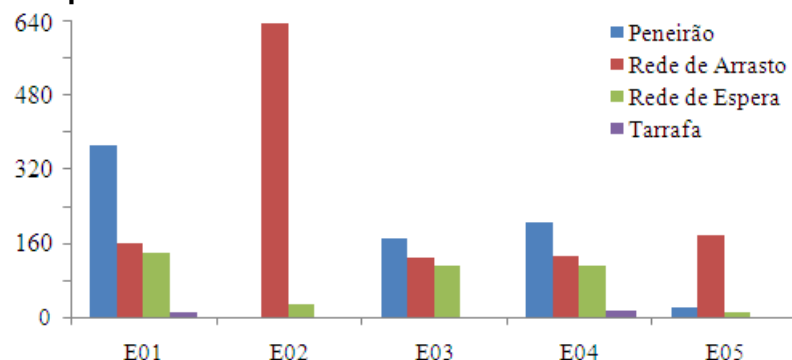
Figura 5.3.2.3.1.d
CPUE em número para cada aparelho de pesca utilizado em cada estação nas duas campanhas de coleta

Quanto à CPUE baseada na biomassa coletada (**Figura 5.3.2.3.1.e**), a rede de espera foi o aparelho mais eficiente, devido principalmente à captura de indivíduos adultos da espécie *Hoplias malabaricus* (traíra). A estação de coleta 01 foi a que apresentou maior CPUE em biomassa, seguida das estações de coleta 05 e 02, todas com CPUE acima de 2000 g.

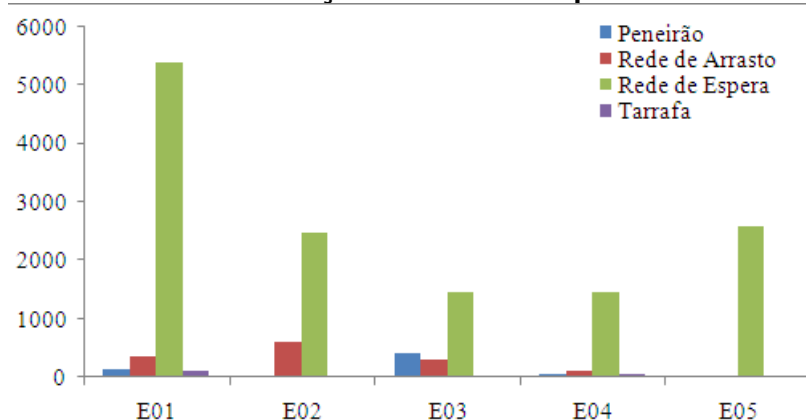
Figura 5.3.2.3.1.e
CPUE em biomassa (g) das capturas realizadas em cada aparelho de pesca utilizado em cada estação nas duas campanhas de coleta

As relações de similaridade entre a ictiofauna encontrada indicam que as estações de coleta 04 e 05 apresentam composição e abundância relativa da ictiofauna muito semelhantes, assim como as estações 01 e 02 (**Tabela 5.3.2.3.1.d**).

Tabela 5.3.2.3.1.d
Matriz dos dados obtidos a partir da análise do índice de similaridade de Morisita-Horn, entre as estações nas duas campanhas de coleta

Estação de Coleta	E01	E02	E03	E04	E05
E01	-				
E02	0,605850	-			
E03	0,001212	0,000303	-		
E04	0,025816	0,012019	0,143622	-	
E05	0,029254	0,016665	0,011918	0,840623	-

Com base na análise de agrupamento UPGMA observa-se com maior clareza que as estações de coleta 04 e 05 apresentam semelhança quanto à comunidade de peixes, assim como as estações 01 e 02 (**Figura 5.3.2.3.1.f**).

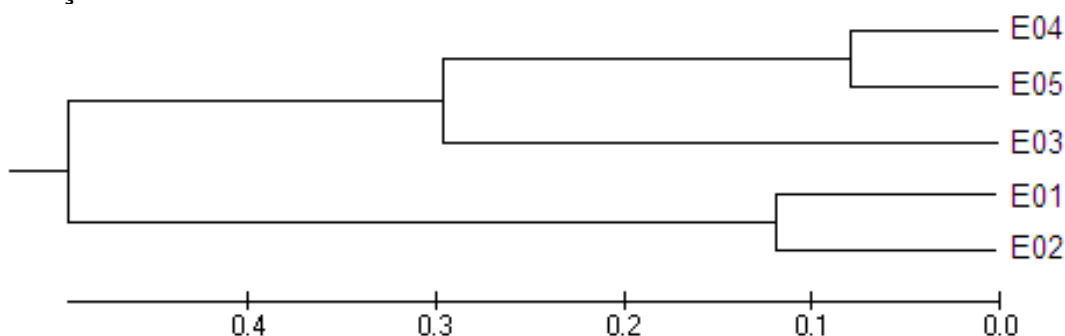
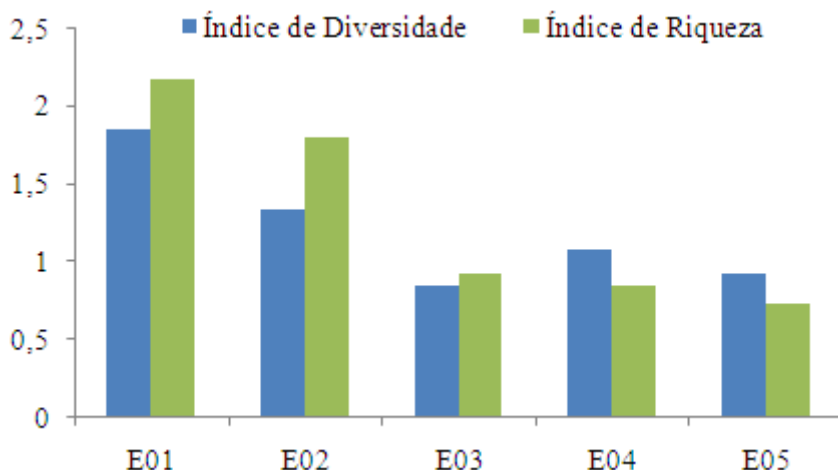
Figura 5.3.2.3.1.f
Análise de Agrupamento UPGMA realizada a partir da matriz dos dados obtidos com análise do índice de similaridade de Morisita-Horn, entre as estações de coleta

O maior valor de índice de diversidade foi observado na estação de coleta 01, seguida das estações 02, 04, 05 e 03, respectivamente (**Figura 5.3.2.3.1.g**). Na estação de coleta 01 também foi observado o maior valor de índice de riqueza, seguida das estações de coleta 02, 03, 04 e 05, respectivamente (**Figura 5.3.2.3.1.g**).

Figura 5.3.2.3.1.g.
Índices de Diversidade e Riqueza obtidos a partir dos dados de cada estação de coleta

As estações de coleta 03 (Ribeirão Engordador) e 04 (Ribeirão Cabuçu) encontram-se dentro do Parque Estadual da Serra da Cantareira, sendo proibida a pesca nestes locais. Nas estações de Coleta 01 e 02, ambas situadas no Reservatório Paiva Castro (Mairiporã), no rio Juqueri, é registrada a praticada de pesca esportiva e de subsistência da população local, entretanto não foram encontrados pescadores durante as campanhas de coleta.

Os únicos três registros de pescadores, durante as campanhas de coleta, ocorreram na estação 05, situada no Reservatório Tanque Grande. Todos os pescadores eram moradores locais e estavam pescando para consumo próprio, relatando a captura somente de traíras e lambaris no local.

Todas as estações de coleta estão situadas em reservatórios, que tem finalidade de abastecimento de água, ou em áreas logo a jusante dos mesmos. A formação de reservatórios, mesmo que para abastecimento público, implica em diversas alterações ambientais, as quais serão refletidas diretamente nos organismos aquáticos locais (Agostinho *et al.* 2007). Em geral, a ictiofauna restante após a formação de um reservatório é pobre, representando uma pequena fração da ictiofauna pré-existente.

Esses reservatórios foram formados nos trechos superiores de tributários da margem direita do Alto Rio Tietê, que eram os trechos de riachos. Os ambientes de riachos são geralmente caracterizados pela predominância de espécies de peixes de pequeno porte (Castro 1999), o que se confirma na amostragem realizada durante o estudo. Esses ambientes também são conhecidos por abrigarem uma comunidade relativamente pobre de peixes (Castro 1999). Este fator, aliado a extinção de espécies de peixes, ocasionada pela formação dos reservatórios, é provavelmente responsável pelo reduzido número de espécies amostradas. Esse número é considerado reduzido em comparação com o número de espécies obtidas no levantamento secundário para a região do Alto Rio Tietê (**Seção 5.2.2.3,** sobre a Área de Influência Indireta).

Os padrões de riqueza e de diversidade de espécies observados entre as estações de coleta indicam maiores índices no reservatório formado no rio Juqueri, quando comparado com as demais localidades amostradas. Neste ambiente também foram observadas as maiores CPUEs em número e biomassa. Esses resultados são provavelmente devido à ictiofauna pré-existente no rio Juqueri, que colonizou o reservatório.

As espécies de peixes capturadas durante este estudo são espécies com distribuição ampla na bacia do Alto Rio Paraná (Langeani *et al*. 2007), não sendo observadas espécies endêmicas da bacia do Alto Rio Tietê. A maioria dessas espécies é oriunda da própria bacia do Alto Rio Paraná, com exceção da espécie *Cichla temensis* (tucunaré), introduzida na bacia para fins pesqueiros, e das espécies do gênero *Poecilia* (guarus), introduzidas na bacia para controle de larvas de mosquitos.

Pelo exposto, conclui-se que a ictiofauna presente na AID do trecho Norte do Rodoanel Mário Covas já sofreu vários tipos de impactos antrópicos, sendo considerada relativamente pobre e composta praticamente por espécies amplamente distribuídas na bacia do Alto Rio Paraná.

5.3.2.3.2 Fitoplâncton

O estudo da comunidade fitoplanctônica presente na Área de Influência Direta (AID) do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), abordou características como densidade e abundância relativa desta comunidade, com os seguintes objetivos:

- Caracterizar o fitoplâncton quanto à composição em espécies e abundância em número em vários ambientes na área de influência direta (AID);
- Fazer um levantamento de possíveis impactos do empreendimento sobre a comunidade fitoplanctônica;
- Constituir um acervo de dados para comparações por ocasião de monitoramento futuro nas várias fases das obras do empreendimento.

Procedimentos metodológicos

Para a coleta quantitativa de fitoplâncton, foi submerso um frasco de plástico com capacidade de 170 ml a aproximadamente 15 cm da superfície da água (**Foto 01)** sendo a amostra de água imediatamente fixada com solução de lugol (**Foto 02**) e colocada ao abrigo da luz solar. Os frascos foram devidamente etiquetados, sendo anotados dados de campo sobre as estações de coleta.

No laboratório foi feita a análise da comunidade fitoplanctônica das unidades amostrais coletadas. As populações foram identificadas ao nível taxonômico possível a partir de amostras examinadas em microscópio Zeiss, Standard 18, através da análise de características morfológicas e morfométricas das fases vegetativas e reprodutivas. A densidade fitoplanctônica (ind./ml) foi estimada segundo Utermöhl (1958) em microscópio invertido Zeiss Oberkochen, modelo Axiovert 10 (**Foto 03**), a 400 aumentos. No caso das cianobactérias, a Portaria 518 de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, estabelece que os resultados devam ser apresentados em cél/ml. A mesma avaliação de cél/ml foi feita para os outros grupos de algas, embora o procedimento não seja regulamentado por lei.

Foi realizada sedimentação de amostras (**Foto 04**), sendo o volume sedimentado definido de acordo com a concentração de algas e/ou detritos. Os indivíduos (células, colônias, cenóbios, filamentos) foram enumerados em campos aleatórios (Uhelinger 1964), em número suficiente para que se estabilizasse o número de espécies adicionadas por campo (método da área mínima), a fim de garantir uma representatividade qualitativa mínima das espécies. Os grupos taxonômicos de algas foram considerados utilizando-se os critérios de Van den Hoeck *et al*. (1993) e Round *et al*. (1990), para as diatomáceas, e Komárek & Anagnostidis (1996, 2005) para as cianobactérias.

Com os dados obtidos foi utilizado o *Índice de Diversidade de Shannon-Wiener*: (-S.ph.In.ph) para, ph = proporção dos indivíduos pertencentes a h-ésima espécie e In = logaritmo neperiano (Pielou 1975). Este índice é relativamente independente do tamanho da amostra, apresentando distribuição normal e atribuindo peso maior às espécies raras.

Foto 01: Coleta de fitoplâncton.

Foto 02: Fixação da amostra com lugol.

Foto 03: Microscópio invertido utilizado para a análise das amostras.

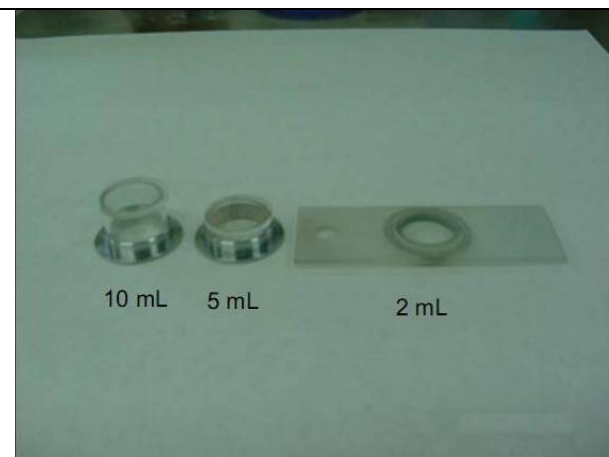



Foto 04: Câmara de sedimentação para contagem do fitoplâncton.

Densidade e Abundância Relativa do Fitoplâncton e considerações finais

As densidades totais de algas nas estações de coleta, nas duas campanhas, são apresentadas nas **Figuras 5.3.2.3.2.a** e **5.3.2.3.2.b** e a composição taxonômica das amostras nas **Tabelas 5.3.2.3.2.a** e **5.3.2.3.2.b.**

As densidades fitoplanctônicas não foram muito elevadas na primeira campanha, variando de 1780 a 3573 ind/ml. As densidades, em ind/ml, foram próximas nas quatro estações de coleta, com valor mais alto na E4 (**Figura 5.3.2.3.2.a**). A densidade na E4 refletiu não somente a maior densidade de indivíduos, mas também a de algas pluricelulares (**Tabela 5.3.2.3.2.a**).

Na segunda campanha, densidades elevadas ocorreram somente na E1 e E2, sendo bem menores nas outras estações (**Figura 5.3.2.3.2.b)**.

Figura 5.3.2.3.2.a
Densidades fitoplanctônicas (ind/ml e cél/ml) nas diferentes estações de coleta, na primeira campanha

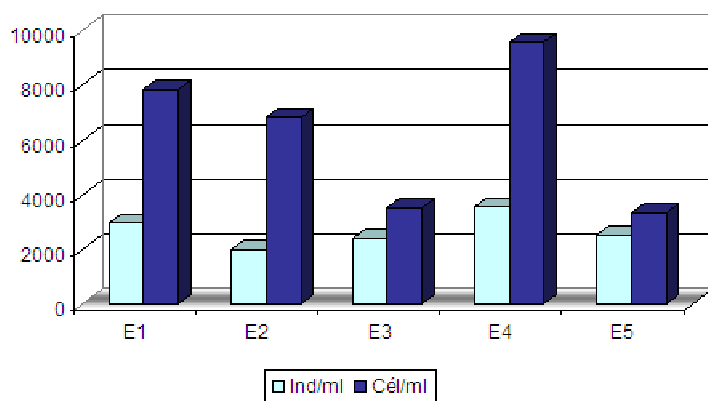



Figura 5.3.2.3.2.b
Densidades fitoplanctônicas (ind/ml e cél/ml) nas diferentes estações de coleta, na segunda campanha

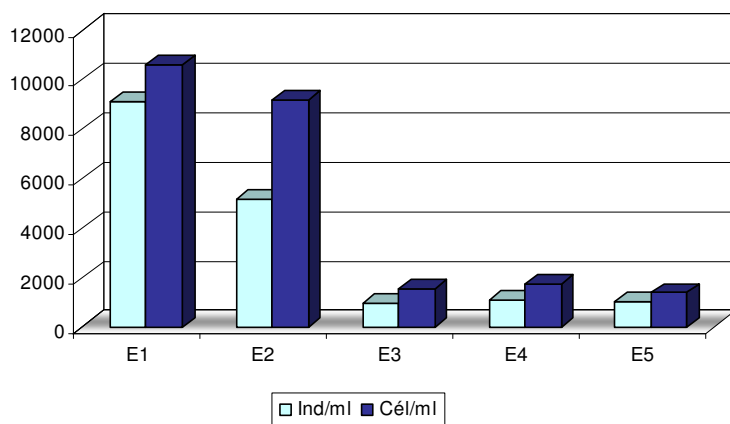



Tabela 5.3.2.3.2.a
Táxons coletados nas estações de coleta (E) na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na primeira campanha. Ind./mL = indivíduos por mililitro; cél./mL = células por mililitro

Táxons	Ind/ml	Cél/ml
E1		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	155	2346
Aphanotece sp.	28	280
Coelomorum sp.	42	141
Synechocystis elongatus	650	650
Synechococcus nidulans	1031	1031
Subtotal	1906	6640
Criptofíceas		
Cryptomonas brasiliensis	42	42
Subtotal	42	42
Dinoflagelados		
Peridinium sp.1	212	212
Peridinium sp.2	71	71
Subtotal	283	283
Crisofíceas		
Chrysococcus punctiformis	85	85
Subtotal	85	85
Clorofíceas		
Choricystis cylindraceae	593	593
Crucigenia tetrapedia	14	56
Monoraphidium longisculum	28	28
Pediastrum privum	28	113
Subtotal	663	790
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**2979**	**7840**
Riqueza de táxons	***13***	
E2		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	509	4578
Merismopedia tenuissima	28	452
Romeria sp.	28	339
Synechococcus nidulans	1074	1130
Subtotal	**1639**	**6499**
Criptofíceas		
Chroomonas acuta	57	57
Subtotal	57	57
Diatomáceas		
Penatophycideae 1	28	28
Penatophycideae 2	28	28
Urosolenia sp.	57	57
Subtotal	113	113
Clorofíceas		
Choricystis cylindraceae	57	57
Koliella longiseta f. *tenuis*	113	113
Subtotal	170	170
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**1978**	**6839**
Riqueza de táxons	***10***	
E3		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	28	254
Synechococcus nidulans	325	353
Subtotal	353	608

Tabela 5.3.2.3.2.a
Táxons coletados nas estações de coleta (E) na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na primeira campanha. Ind./mL = indivíduos por mililitro; cél./mL = células por mililitro

Táxons	Ind/ml	Cél/ml
Criptofíceas		
Cryptomonas sp.	28	28
Chroomonas acuta	14	14
Subtotal	42	42
Diatomáceas		
Pennatophycideae 3	28	28
Urosolenia sp.	28	28
Subtotal	57	57
Zignematofíceas		
Cosmarium bioculatum	42	42
Cosmarium brasiliense	42	42
Staurastrum sp. 1	14	14
Stauratrum sp. 2	42	42
Subtotal	141	141
Clorofíceas		
Clorofícea colonial	14	424
Chlorella homosphaera	99	99
Choricystis cylindraceae	71	71
*Coenocystis*sp.	297	495
Dictyosphaerium pulchellum	71	155
Elakatotrix sp.	1017	1102
Koliella longiseta f. *tenuis*	14	14
Monoraphidium contortum	141	141
Monoraphidium longiusculum	14	14
Scenedesmus cf. *acunae*	42	170
Subtotal	1780	2685
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**2374**	**3533**
Riqueza de táxons	***20***	
E4		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	311	9326
Synechocystis aquatilis	777	777
Synechococcus nidulans	692	692
Subtotal	1780	6640
Dinoflagelados		
Peridinium sp.1	127	127
Peridinium umbonatum	184	184
Peridinium volzii	240	240
Subtotal	551	551
Criptofíceas		
Chroomonas acuta	99	99
Cryptomonas erosa	127	127
Subtotal	226	226
Crisofíceas		
Chrysococcus punctiformis	85	85
Synura sp.	99	1116
Subtotal	184	1201
Diatomáceas		
Cyclotella meneghiniana	42	42
Urosolenia sp.	57	57
Subtotal	**99**	**99**

Tabela 5.3.2.3.2.a
Táxons coletados nas estações de coleta (E) na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na primeira campanha. Ind./mL = indivíduos por mililitro; cél./mL = células por mililitro

Táxons	Ind/ml	Cél/ml
Desmídias		
Cosmarium sphagnicolum	56	56
Staurastrum sp.2	14	14
Subtotal	70	70
Clorofíceas		
Chorella homosphaera	141	141
Choricystis cylindraceae	466	466
Dictyosphaerium pulchellum	42	208
Subtotal	663	790
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**3573**	**9577**
Riqueza de Táxons	***17***	
E5		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	155	1031
Synechococcus nidulans	1031	1031
Subtotal	1186	2062
Dinoflagelados		
Peridinium volzii	99	99
Subtotal	99	99
Criptofíceas		
Cryptomonas marssonii	99	99
Subtotal	99	99
Crisofíceas		
Chrysococcus punctiformis	57	57
Subtotal	57	57
Clorofíceas		
Chlamydomonas sp.	28	28
Chlorella homosphaera	240	240
Choricystis cylindraceae	692	692
Monoraphidium convolutum	99	99
Subtotal	1059	1059
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**2500**	**3376**
Riqueza de Táxons	***9***	

Tabela 5.3.2.3.2.b
Táxons coletados nas estações de coleta (E) na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na segunda campanha. Ind./mL = indivíduos por mililitro; cél./mL = células por mililitro

Táxons	Ind/ml	Cél/ml
E1		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	537	890
Cyanobacteria sp.1	848	848
Gleiterinema sp.	2840	2840
Synechococcus nidulans	1696	1696
Subtotal	5921	6274
Dinoflagelados		
Peridinium sp1.	240	240
Subtotal	240	240

Tabela 5.3.2.3.2.b
Táxons coletados nas estações de coleta (E) na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na segunda campanha. Ind./mL = indivíduos por mililitro; cél./mL = células por mililitro

Táxons	Ind/ml	Cél/ml
Criptofíceas		
Cryptomonas brasiliensis	127	127
Cryptomonas marssonii	113	113
Subtotal	240	240
Crisofíceas		
Chrysococcus sp.	141	141
Subtotal	141	141
Euglenofíceas		
Lepocinclis ovum	127	127
Strombomonas sp.	212	212
Subtotal	339	339
Desmídias		
Closterium acutum var. *variabile*	184	184
Subtotal	184	184
Clorofíceas		
Choricystis cylindraceae	593	593
Chlorella vulgaris	382	382
Crucigenia tetrapedia	113	452
Koliella longiseta f. *tenuis*	438	438
Monoraphidium nanum	268	268
Eutetramorus sp.	170	678
Monoraphidium contortum	155	155
Pediatrum privum	57	226
Subtotal	2176	3196
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**9128**	**10614**
Riqueza de Táxons	***19***	
E2		
Cianobactérias		
Aphanocapsa delicatissima	367	2020
Cyanobacteria sp. 2	325	325
Merismopedia tenuissima	113	904
Synechocystis sp.	862	862
Subtotal	1667	4111
Dinoflagelados		
Peridinium sp.1	170	170
Peridinium sp.2	99	99
Peridinium volzii	57	57
Subtotal	326	326
Criptofíceas		
Chroomonas acuta	184	184
Cryptomonas erosa	127	127
Cryptomonas marssonii	170	170
Cryptomonas platyuris	113	113
Subtotal	594	594
Crisofíceas		
Chromulina microplankton	184	184
Chrysococcus punctiformis	170	170
Chrysophyceae sp.1	28	28
Dinobryon bavaricum	71	71
Subtotal	453	453

Tabela 5.3.2.3.2.b
Táxons coletados nas estações de coleta (E) na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na segunda campanha. Ind./mL = indivíduos por mililitro; cél./mL = células por mililitro

Táxons	Ind/ml	Cél/ml
Diatomáceas		
Penatophycideae 1	28	28
Cyclotella meneghiniana	71	71
Subtotal	99	99
Desmídias		
Actinotaenium perminutum	198	198
Closterium acutum var. *variabile*	85	85
Cosmarium sphagnicolum	57	57
Staurodesmus cuspidatus var. *curvatus*	28	28
Staurodesmus sp.1	14	14
Subtotal	382	382
Clorofíceas		
Choricystis cylindraceae	777	777
Chlorella homosphaera	170	170
Chlorella sp.	28	28
Coelastrum sphaericum	113	678
Crucigenia tetrapedia	85	339
Desmodesmus opoliensis	71	284
Desmodesmus sp2.	28	56
Dictyosphaerium pulchellum	170	678
Monoraphidium longisculum	85	85
Monoraphidium nanum	71	71
Treubaria setigera	14	14
Subtotal	1612	3180
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**5133**	**9145**
Riqueza de táxons	***33***	
E3		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	113	339
Cyanodiction sp.	28	71
Subtotal	141	410
Criptofíceas		
Rhodomonas minuta	71	71
Subtotal	**71**	**71**
Zignematofíceas		
Euastrum sp.	57	57
Subtotal	57	57
Clorofíceas		
Chlorella homosphaera	85	85
Chlorophyceae 1	28	28
Elakatothrix gelifacta	99	99
Eutretamorus planctonicus	57	226
Koliella longiseta f. *tenuis*	325	325
Monoraphidium contortum	57	57
Pediastrum privum	42	170
Subtotal	693	990
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**962**	**1528**
Riqueza de táxons	***11***	
E4		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	85	509
Romeria sp	28	168

Tabela 5.3.2.3.2.b
Táxons coletados nas estações de coleta (E) na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na segunda campanha. Ind./mL = indivíduos por mililitro; cél./mL = células por mililitro

Táxons	Ind/ml	Cél/ml
Synechococcus nidulans	297	297
Subtotal	410	974
Dinoflagelados		
Peridinium sp1.	14	14
Peridinium umbonatum	28	28
Subtotal	42	42
Criptofíceas		
Chroomonas acuta	57	57
Cryptomonas erosa	42	42
Subtotal	99	99
Crisofíceas		
Chrysococcus punctiformis	42	42
Subtotal	42	42
Diatomáceas		
Cyclotella meneghiniana	71	71
Subtotal	71	71
Desmídias		
Cosmarium sphagnicolum	57	57
Staurastrum sp.1	14	14
Staurodesmus sp1	28	28
Subtotal	99	99
Clorofíceas		
Chorella homosphaera	113	113
Choricystis cylindraceae	170	170
Dictyosphaerium pulchellum	28	113
Subtotal	311	396
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**1072**	**1723**
Riqueza de Táxons	***15***	
E5		
Cianobactérias		
Aphanocapsa incerta	71	426
Synechococcus nidulans	466	466
Subtotal	537	892
Dinoflagelados		
Peridinium volzii	42	42
Subtotal	42	42
Criptofíceas		
Cryptomonas marssonii	57	57
Subtotal	57	57
Crisofíceas		
Chrysococcus punctiformis	99	99
Subtotal	99	99
Clorofíceas		
Chlamydomonas sp.	28	28
Chlorella homosphaera	99	99
Choricystis cylindraceae	85	85
Monoraphidium convolutum	71	71
Subtotal	283	283
Densidade total (ind/mL e cél/mL)	**1018**	**1373**
Riqueza de Táxons	***9***	

A riqueza de táxons e a diversidade foram maiores na E3, na primeira campanha (**Figura 5.3.2.3.2.c**). Na segunda campanha, a riqueza foi maior na E1 e E2, sendo a diversidade ligeiramente maior na E2 e E4 (**Figura 5.3.2.3.2.d**). Cianobactérias predominaram nas estações E1 e E2 e clorofíceas na E3, na primeira campanha (**Figura 5.3.2.3.2.e**). Nas estações E4 e E5, cianobactérias contribuíram com quase 50% para a densidade total do fitoplâncton. Na segunda campanha, diminuiu a contribuição de cianobactérias na E1 e E2, aumentando a importância de outros grupos (**Figura 5.3.2.3.2.f**). Na E3 as clorofíceas continuaram predominando e na E5 as cianobactérias. Chama a atenção a ocorrência de euglenofíceas na E1, na segunda campanha.

Figura 5.3.2.3.2.c
Riqueza (número de táxons) e Diversidade (bits mm^{-3}) nas diferentes estações de coleta, na primeira campanha

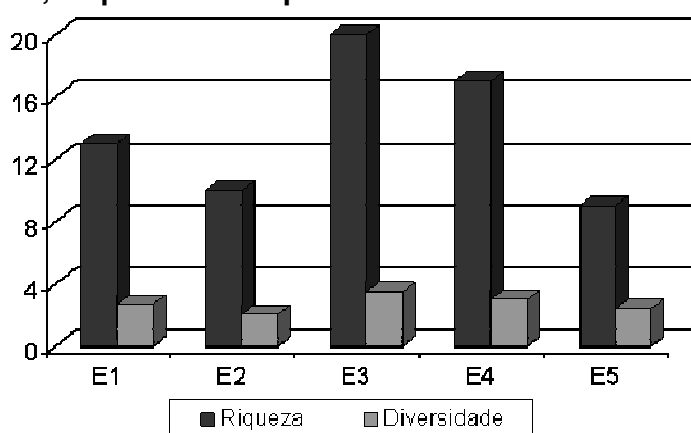



Figura 5.3.2.3.2.d
Riqueza (número de táxons) e Diversidade (bits mm^{-3}) nas diferentes estações de coleta, na segunda campanha

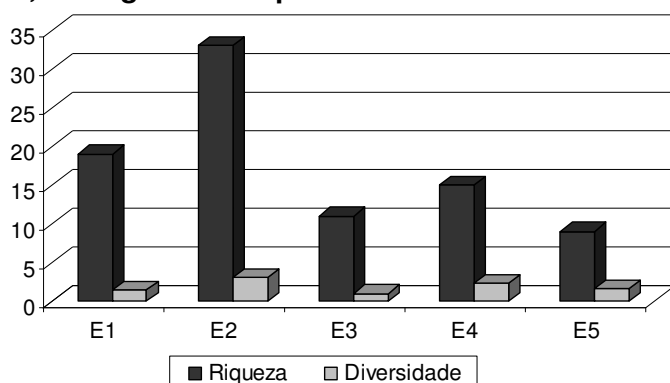



Figura 5.3.2.3.2.e
Contribuição relativa em densidade, em ind/ml, dos grupos de algas nas estações de coleta, na primeira campanha

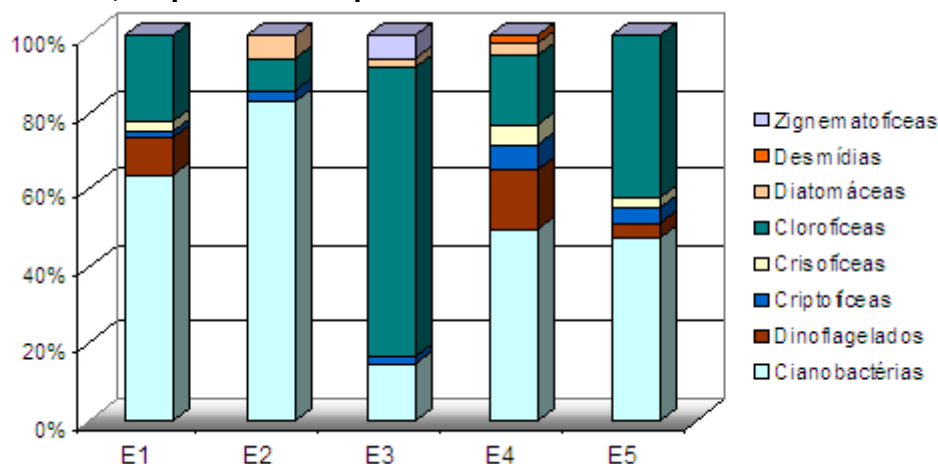



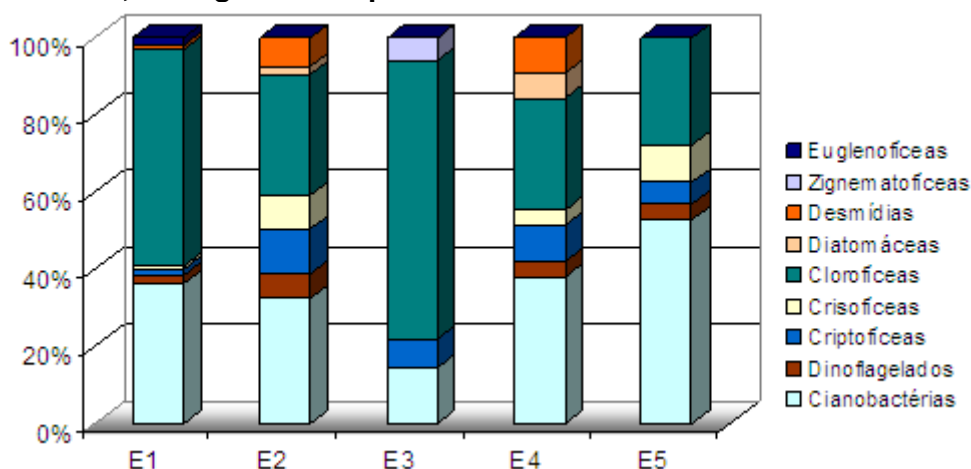
Figura 5.3.2.3.2.f
Contribuição relativa em densidade, em ind/ml, dos grupos de algas nas estações de coleta, na segunda campanha

Dentre as cianobactérias a espécie mais freqüente e abundante foi a nanoplanctônica unicelular *Synechococcocus nidulans*, na primeira campanha (**Tabela 5.3.2.3.2.a**). Nas estações E1 e E4 ocorreram também outras algas unicelulares, *Synechocystis elongatus* e *S. aquatilis*. A diversidade foi maior entre as clorofíceas, destacando-se a unicelular *Choricystis cylindraceae* e a pluricelular *Elakatotrix* sp. Na segunda campanha, a cianobactéria unicelular *Synechococcocus nidulans* foi abundante, mas não em todas as estações (**Tabela 5.3.2.3.2.b**). Dentre as clorofíceas destacaram-se *Choricystis cylindraceae*, *Koliella longiseta* f. *tenuis* e *Chlorella homosphaera* (**Tabela 5.3.2.3.2.c**).

Tabela 5.3.2.3.2.c.
Resumo da ocorrência de táxons na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), com dados coletados nas cinco estações (E), nas duas campanhas

Táxons	E1	E2	E3	E4	E5
Cianobactérias					
Aphanocapsa incerta	●	●	●	●	●
Aphanocapsa delicatissima		●			
Aphanotece sp.	●				
Coelomorum sp.	●				
Cyanodictium sp.			●		
Gleiterinema sp.	●				
Merismopedia tenuissima		●			
Romeria sp.				●	
Synechocystis aquatilis				●	
Synechocystis elongatus	●				
Synechocystis sp.		●			
Synechococcus nidulans	●	●	●	●	●
Criptofíceas					
Chroomonas acuta		●	●	●	
Cryptomonas brasiliensis	●				
Cryptomonas erosa		●		●	
Cryptomonas marssonii	●	●			●
Cryptomonas platyuris		●			
Cryptomonas sp.			●		
Rhodomonas minuta			●		
Crisofíceas					
Chromulina microplankton		●			
Chrysococcus punctiformis	●	●	●	●	●
Dynobryon bavaricum		●			
Synura sp.				●	
Diatomáceas					
Cyclotella meneghiniana		●		●	
Pennatophycideae 1		●			
Pennatophycideae 2		●			
Pennatophycideae 3			●		
Urosolenia sp.		●		●	
Dinoflagelados					
Peridinium sp.1	●	●	●	●	
Peridinium sp.2	●	●			
Peridinium umbonatum			●	●	
Peridinium volzii		●		●	●
Desmídias					
Actinotenium perminutum		●			
Closterium acutum var. *variabile*	●	●			
Cosmarium sphagnicolum		●	●	●	
Staurastrum sp.1			●	●	
Staurastrum sp.2				●	
Staurodesmus cuspidatus var. curvatus		●			
Staurodesmus sp.1		●	●	●	
Zignematofíceas					
Cosmarium bioculatum			●		
Cosmarium brasiliense			●		
Euastrum sp.			●		
Staurastrum sp. 1			●		
Staurastrum sp.2			●		

Tabela 5.3.2.3.2.c.
Resumo da ocorrência de táxons na AID do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), com dados coletados nas cinco estações (E), nas duas campanhas

Táxons	E1	E2	E3	E4	E5
Clorofíceas					
Chlamydomonas sp.					●
Chlorella homosphaera		●	●	●	●
Chlorella sp.		●			
Chlorella vulgaris	●				
Choricystis cylindraceae	●	●	●	●	●
Coelastrum sphaericum		●			
Coenocystis sp.			●		
Crucigenia tetrapedia	●	●			
Desmodesmus opoliensis		●			
Desmodesmus sp.2		●			
Dictyosphaerium pulchellum		●	●	●	
Elakatotrix gelifacta			●		
Elakatotrix sp.			●		
Eutetramorus planctonicus			●		
Eutetramorus sp.	●				
Koliella longiseta f. *tenuis*	●	●	●		
Monoraphidium contortum	●		●		
Monoraphidium convolutum					●
Monoraphidium longiusculum	●	●	●		
Monoraphidium nanum	●	●			
Pediastrum privum	●		●		
Scenedesmus cf. *acunae*			●		
Treubaria setigera		●			
Euglenofíceas					
Lepocinclis ovum	●				
Strombomonas sp.	●				

Cianobactérias são comuns no plâncton de muitos sistemas aquáticos e, embora sejam primariamente relacionadas a ambientes eutrofizados, não são exclusivas de ambientes produtivos (Reynolds 1997). Algumas condições ambientais representam vantagens competitivas para as cianobactérias sobre outros organismos, tais como: elevadas temperaturas e pouca disponibilidade de luz (Shapiro 1990), reduzida turbulência (Reynolds 1997), baixo CO2 ou elevado pH (Shapiro 1990, Caraco & Miller 1998). Além disso, elas possuem alta afinidade por nutrientes, especialmente nitrogênio (Smith 1983, Blomqvist *et al*. 1994), estratégias para estocagem de fósforo (Petterson *et al*. 1993), sendo que muitas espécies são capazes de ajustarem sua posição na coluna d’água através da presença de aerótopos (Reynolds 1987, Bormans *et al*. 1999), favorecendo a exploração de luz e nutrientes ao longo da coluna de água.

As cianobactérias mais abundantes na AID do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas foram as nanoplanctônicas *Synechococcus nidulans*, *Synechocystis aquatilis* e *S. elongatus*. Uma das cianobactérias mais abundantes, *Synechococcus nidulans* é diminuta com célula elíptica com 3,7 µm de comprimento e 2,5 µm de largura (Delazari-Barroso *et al*. 2007). Cosmopolita e com alta taxa reprodutiva, essa espécie é favorecida por maior disponibilidade de nitrato e alta penetração de luz (Borges *et al*. 2008). *Synechocystis aquatilis*, outra cianobactéria relativamente abundante, pode predominar sob certas condições, tais como mistura da coluna de água e elevada disponibilidade de luz (Reynolds *et al*. in Borges *et al*. 2008)

Não ocorreram as cianobactérias que mais freqüentemente formam florações no Brasil e que podem ter cepas tóxicas, tais como *Anabaena, Cylindrospermopsis* e *Microcystis*. Corpos de água mais poluídos e eutrofizados favorecem o desenvolvimento de florações, como é o caso da Represa Billings.

As análises da água não indicam que os locais amostrados dos corpos de água estejam sofrendo alta influência antrópica, pois os valores de bactérias coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e nitrogênio amoniacal são baixos. As cianobactérias mais abundantes que ocorreram no trecho Norte são freqüentes também em corpos de água oligotróficos (pobres em nutrientes) e fluviais.

5.3.2.3.3
Zooplâncton

O estudo da comunidade de zooplanctônica, presente na Área de Influência Direta (AID) do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), abordou características como densidade e abundância relativa do zooplâncton, com os seguintes objetivos:

- Caracterizar o zooplâncton quanto à composição em espécies e abundância em número em vários ambientes na área de influência direta (AID);
- Fazer um levantamento de possíveis impactos do empreendimento sobre a comunidade zooplanctônica;
- Constituir um acervo de dados para comparações por ocasião de monitoramento futuro nas várias fases das obras do empreendimento.

Procedimentos metodológicos

As amostras de zooplâncton foram coletadas com método tradicional de rede cônica (De Bernardi 1984) **(Foto 01**). A rede foi puxada na horizontal (**Fotos 02** e **03**), sendo o cálculo de volume filtrado $V = \pi R^2 \times h$, onde = raio da boca da rede e h = distância percorrida pela rede. As amostras foram retiradas do copo da rede, colocadas em frascos plásticos e imediatamente fixadas com formol **(Foto 04)**, com concentração final de 4%.

As amostras de zooplâncton foram avaliadas em placa de Petri quadriculada **(Foto 05)** ao estereomicroscópio com aumento máximo de 500x. Para as amostras com muitos indivíduos foram feitas contagens em sub-amostras, sendo as outras avaliadas na sua totalidade, sem uso de sub-amostragens. Os organismos foram identificados com a utilização de literatura especializada (Elmoor-Loureiro 1997, Koste 1978) e informações sobre zooplâncton existente na área de estudo (Lucinda *et al*. 2004, Mariani *et al* 2006, Oliveira-Neto & Moreno 1999, Rocha & Merighi Jr 1986, Sendacz 1984, Sendacz *et al*. 1985, Sendacz & Kubo 1999, Silva 2003). Informações sobre biologia e ecologia de rotíferos foram obtidas em Koste (1978) e Nogrady *et al*. (1993).

Densidade, Abundância Relativa do zooplâncton e Considerações Finais

As **Tabelas 5.3.2.3.3.a** e **5.3.2.3.3.b** apresentam os organismos coletados e suas densidades nas cinco estações de coleta, na primeira e segunda campanha, respectivamente.

Foto 01: Rede cônica para coleta de zooplâncton.

Foto 02: Puxada da rede cônica para coleta de zooplâncton.

Foto 03: Retirada da rede cônica do corpo d’água.

Foto 04: Fixação da amostra com formaldeído, concentração final de 4%.

Foto 05: Placa de Petri quadriculada com amostra de zooplâncton.

Tabela 5.3.2.3.3.a
Táxons coletados nas cinco estações de coleta na AID do Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na primeira campanha

	Indivíduos/m^3 - Em cada estação de coleta				
	E1	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**
Protozoa – Testacida	170	110	4480	2880	400
Platyhelminthes – Turbellaria			2480		
Nematoda	100	50	160	1200	40
Annelida – Oligochaeta		30	160	320	
Copepoda Calanoida	20				
Copepoda Cyclopoida	80	30	400	960	220
Copepoda Harpacticoida		30	240		
Náuplios	1200	600	2500	3000	440
Cladocera					
Bosmina sp.	20	130	1520	640	130
Bosminopsis deitersi				640	
Ceriodaphnia sp.			80	320	90
Diaphanosoma sp.			80		
Chydoridae	60	110		2720	620
Macrothricidae	40	30	80	960	90
Ostracoda			80		
Rotifera					
Ascomorpha sp.	1600	1500			12500
Brachionus sp.	400				
Kellicottia sp.	400			600	
Keratella spp.	9600	2100		4800	1500
Lecane spp.				1800	1500
Lepadella sp.				600	
Macrochaetus sp.					500
Mytilina sp.				1200	
Ploesoma sp,	1600	300			
Polyarthra sp.	35200	3300		82200	46500
Ptygura sp.	6800	1500	13000	31800	20500
Trichocerca sp.	800		500	1200	
Trichothria sp.				1800	
Rotifera não identificado	1200	600	1500	2400	
Insecta					
Diptera – Chironomidae	60	110	560	160	30
Insecta – Ephemeroptera			320		40
Arachnida – Acarina	20				
Mollusca – Gastropoda			80		
Indivíduos/m^3	**59370**	**10530**	**28220**	**142200**	**85100**
Número de Táxons	**19**	**16**	**18**	**21**	**16**

Tabela 5.3.2.3.3.b
Táxons coletados nas cinco estações de coleta na AID do Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), na segunda campanha

	Indivíduos/m^3 - Em cada estação de coleta				
	E1	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**
Protozoa - Testacida	90	40	1940	200	60
Nematoda	10	20	230		
Annelida - Oligochaeta	50	30	320		
Copepoda					
Cyclopoida	10	20	1830	600	40
Calanoida			2630	200	80
náuplios	50		1250		1200
Cladocera					
Bosmina sp.				1600	
Bosminopsis sp.	70	20	1250	219200	650
Diaphanosoma sp.				2000	
Chydoridae		10			
Macrothricidae	30	10			
Ostracoda	30		110		
Rotifera					
Asplanchna sp.		30		11250	
Brachionus sp.	1200			11250	
Filinia sp.	600				
Keratella spp.	61200	60	11000	11250	900
Lecane spp.					300
Notommata sp,	600			2340	300
Polyarthra sp.	1800			2500	900
Ptygura sp.	1200	30	1000	455000	1500
Rotifera não identificado	1200	60	7000		
Insecta					
Diptera - Chironomidae (larvas)	80	10	340		40
Diptera (adultos)		20		200	
Ephemeroptera (ninfas)	10				
Hemiptera (adultos)	30				
Odonata (ninfas)	10		110		
Insecta – larvas não identificdas	10	10			
Arachnida - Acarina	10		110		
Indivíduos/m^3	**68290**	**370**	**29120**	**717590**	**5970**
Número de Táxons	**21**	**14**	**14**	**13**	**11**

As densidades variaram entre 28220 e 142200 ind./m^3 (**Figura 5.3.2.3.3.a)**, atingindo 21 táxons na E4 (**Figura 5.3.2.3.3.b**), na primeira campanha. A menor densidade foi registrada na E2 e a maior na E4. Valor mais baixo de riqueza foi o das estações E2 e E5 e o maior o da E4.

Na segunda campanha, as densidades variaram de 370 a 717590 ind./m^3 (**Figura 5.3.2.3.3.c**), apresentando 21 táxons na E1 (**Figura 5.3.2.3.3.d**). A menor densidade ocorreu na E2 e a maior na E4. As variações de densidade e os valores foram maiores na segunda campanha, devido à intensificação da reprodução no verão.

Figura 5.3.2.3.3.a
Densidade de organismos (ind/m³) nas estações de coleta, na primeira campanha

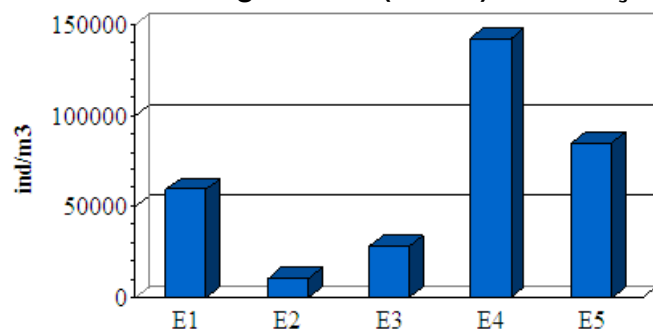



Figura 5.3.2.3.3.b
Número de táxons (riqueza) registrados nas estações de coleta, na primeira campanha

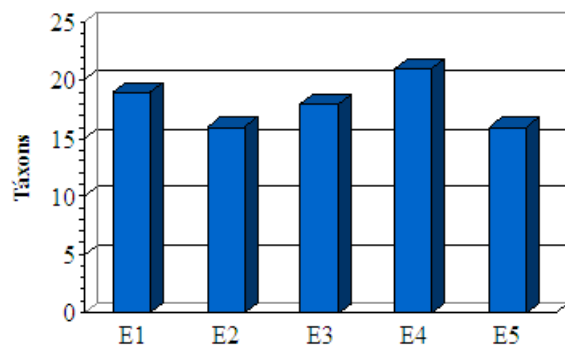



Figura 5.3.2.3.3.c
Densidade de organismos (ind/m³) nas estações de coleta, na segunda campanha

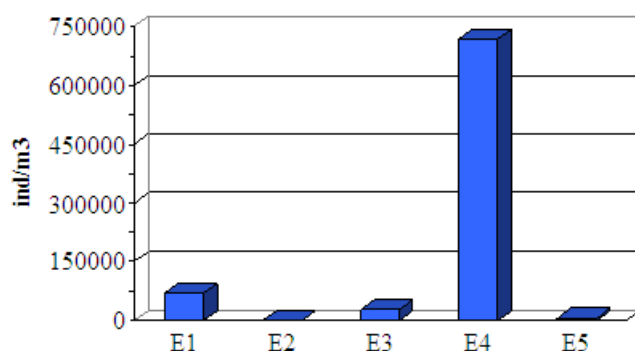
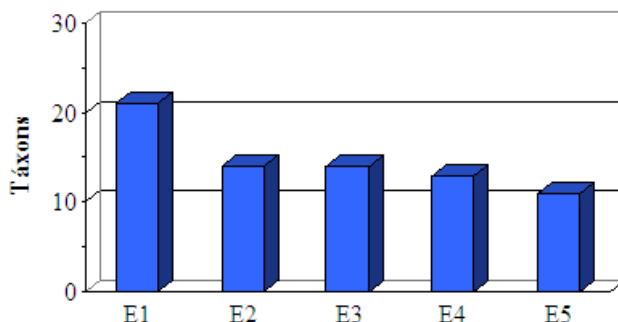



Figura 5.3.2.3.3.d
Número de táxons (riqueza) registrados nas estações de coleta, na segunda campanha

Rotifera foi o grupo mais abundante em todas as estações de coleta, na primeira campanha (**Figura 5.3.2.3.3.e)**. Na E3 houve contribuição maior dos microcrustáceos Cladocera e Copepoda. Os microcrustáceos foram compostos por grupos verdadeiramente planctônicos e outros que ocorrem no sedimento (Cladocera Chydoridae e Macrothricidae e Copepoda Harpacticoida - **Tabela 5.3.2.3.3.a**). Testacida (tecamebas) foi um grupo importante na E3; esse grupo pode conter espécies planctônicas e bentônicas. Outros organismos não verdadeiramente planctônicos podem ser mencionados, tais como dípteros quironomídeos, oligoquetos, nematódeos, moluscos, ostrácodos provenientes da comunidade bentônica **(Tabela 5.3.2.3.3.a**, **Figura 5.3.2.3.3.e**). Esses organismos são retirados de seu hábitat natural por deslocamento pela água conhecido como *drift* ou *deriva* e é um dos mecanismos de colonização de novos ambientes por parte das larvas ou ninfas de insetos que são bentônicos (Fenoglio *et al*. 2002; Oberto *et al*. 2004).

Como na primeira campanha, Rotifera foi o grupo mais abundante na segunda campanha (**Figura 5.3.2.3.3.f**). Na E3 e E4, os grupos de microcrustáceos Copepoda e Cladocera, respectivamente, contribuíram com maior porcentagem para a composição geral da comunidade. Testacida (tecamebas) foi um grupo importante na E3, como ocorrera na primeira campanha. Os microcrustáceos cladóceros apresentaram gêneros planctônicos e famílias bentônicas, como Chydoridae e Macrothricidae (**Tabela 5.3.2.3.3.b**). Como na primeira campanha, ocorreram organismos não verdadeiramente planctônicos, tais como os insetos quironomídeos, efemerópteros, hemípteros, odonatos, e vermes oligoquetos e nematódeos.

Figura 5.3.2.3.3.e
Contribuição dos táxons nas estações de coleta, na primeira campanha

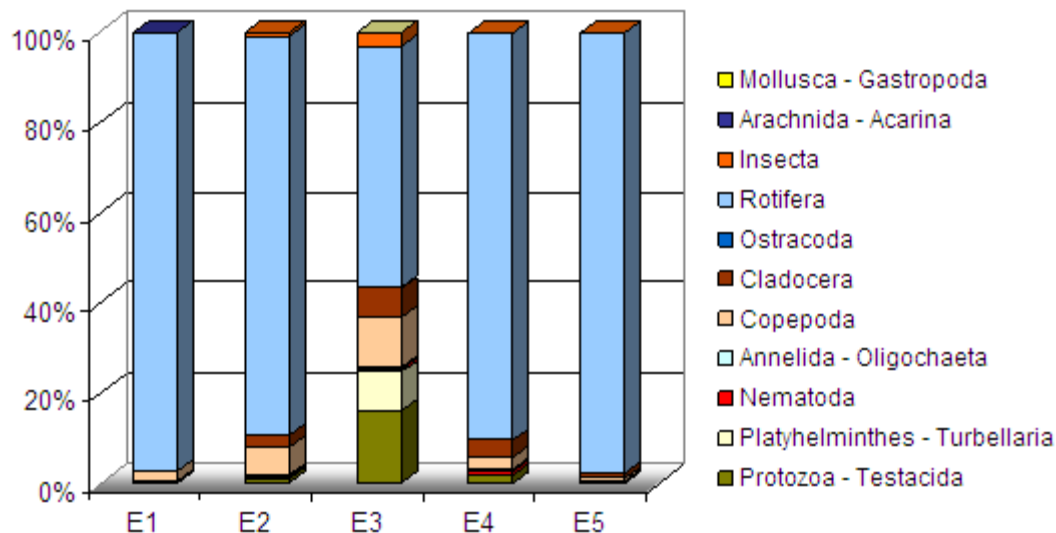
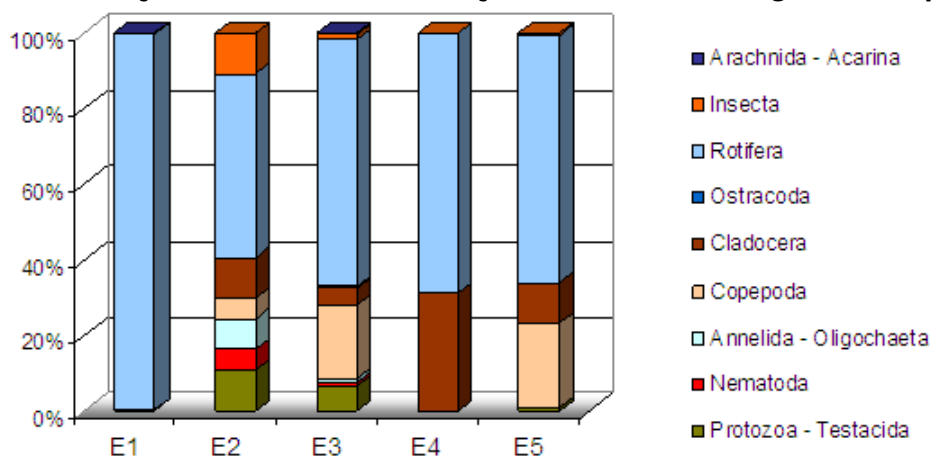



Figura 5.3.2.3.3.f
Contribuição dos táxons nas estações de coleta, na segunda campanha

5.3.2.3.4
Zoobentos (Macroinvertebrados Bentônicos)

O estudo da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, presente na Área de Influência Direta (AID) do Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), abordou características como densidade e abundância relativa do zoobentos, com os seguintes objetivos:

- Caracterizar o zoobentos quanto à composição em espécies e abundância em número em vários ambientes na área de influência direta (AID);
- Fazer um levantamento de possíveis impactos do empreendimento sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos;
- Constituir um acervo de dados para comparações por ocasião de monitoramento futuro nas várias fases das obras do empreendimento.

Procedimentos metodológicos

A coleta dos organismos seguiu metodologia clássica citada em Downing (1984) e Peckarsky (1984). Para a coleta de zoobentos foram selecionados dois métodos: rede em D em arrasto sobre o sedimento; draga Ekman-Birge (**Fotos 01 e 02**) em sedimento que ao fechar coleta o sedimento e os organismos associados (**Foto 03**). A rede, com 0,30 m de boca é arrastada 1,0 m por sobre o sedimento, perfazendo uma área de captura de 0,3 m^2. A draga, com área de 0,0225 m^2, é lançada sobre o sedimento em local raso. Em cada estação de coleta foi utilizado um dos dois métodos de coleta, sendo escolhido aquele que melhor amostrasse a comunidade de macroinvertebrados bentônicos local.

No campo, as amostras coletadas foram lavadas e concentradas em peneira com malha de 0,5 mm de abertura e o material acondicionado em frascos plásticos e fixado com formaldeído 10% (**Foto 04**).

No laboratório, as amostras foram lavadas e triadas segundo método modificado de Caton (1991) e da Agência de Proteção Ambiental Americana – EPA (1999). A triagem dos organismos foi feita em um estereomicroscópio WILD com aumento máximo de 500x, sendo os organismos separados do sedimento e identificados ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de literatura (Costa *et al*. 2004, Costa *et al*. 2006, Fernández & Dominguez 2001, Merritt & Cummins 1996, Pes *et al*. 2005, Trivinho-Strixino & Strixino 1995, Wiggins 1996) e de pesquisadores que estudam grupos específicos.

Devido à dificuldade na identificação de muitos grupos em nível taxonômico mais detalhado, optou-se por padronizar a identificação do zoobentos ao nível de família e quando possível ao nível de gênero e espécie. Também, na busca de respostas rápidas, a identificação e a contagem de grupos taxonômicos em nível igual ou superior a família são eficientes para a caracterização do ambiente, em termos de densidade e abundância, permitindo inclusive a aplicação de índices de qualidade de água (Brandimarte *et al*. 2005, Brigante *et al*. 2003, Fonseca-Gessner & Guereschi 2000, Fusari & Fonseca-Gessner 2006, Kleine & Trivinho-Strixino 2005).

Foto 01: Draga Ekman-Birge utilizada na coleta de zoobentos.

Foto 02: Utilização de draga Ekman-Birge para coleta de zoobentos.

Foto 03: Sedimento e organismos associados capturados.

Foto 04: Fixação da amostra com formaldeído 10%.

Após identificação e contagem, os organismos foram colocados em frascos com álcool 70%. Com base na quantificação propiciada pela área de amostragem da rede em D e da draga é possível estimar a densidade dos organismos bentônicos para 1 m^2 para fins comparativos. Os índices biológicos utilizados neste relatório foram:

- *Índice de Riqueza* = S-1/log N; onde S= número de táxons e N = número de indivíduos (Odum 1988).

- *Índice de Diversidade de Shannon-Wiener* = -S.ph.ln.ph, onde ph = proporção dos indivíduos pertencentes a h-ésima espécie e ln = logaritmo neperiano (Pielou 1975). Este índice mede o grau de incerteza para se prever a qual táxon pertencerá um indivíduo de uma comunidade com um determinado número de táxons e um determinado número de indivíduos, escolhido de forma aleatória; é relativamente independente do tamanho da amostra, apresentando distribuição normal e atribuindo peso maior a táxons raros.

- *Índice de Dominância* = $(n_i/N)^2$; onde ni = número de importância de cada táxon e N total dos valores de importância (Odum 1988).

Composição e abundância da comunidade zoobentônica e Considerações Finais

Os grupos predominantes nas cinco estações de coleta, na primeira campanha, foram Annelida e Diptera (**Figura 5.3.2.3.4.a**). Mollusca ocorreu em quatro estações, sendo a contribuição maior na E5. Na segunda campanha, os grupos predominantes continuaram sendo Annelida e Diptera (**Figura 5.3.2.3.4.b)**. Os Mollusca diminuíram de importância, aumentando a contribuição de Crustacea, representado por Ostracoda e Copepoda.

Os anelídeos oligoquetos e os dípteros ocorreram na maioria das estações de coleta, sendo os organismos predominantes em densidade estimada nas duas campanhas (**Figuras 5.3.2.3.4.c** e **5.3.2.3.4.d**). Na segunda campanha houve maior contribuição de Crustacea (**Figura 5.3.2.3.4.d)**.

Dentre os Annelida, o grupo mais abundante, nas duas campanhas, foi Oligochaeta e dentre os Diptera, a família Chironomidae (**Tabelas 5.3.2.3.4.a** e **5.3.2.3.4.b**). Esses dois táxons são muito freqüentes nos corpos de água, sejam lagos ou rios. A família Planorbidae predominou entre os Mollusca, na primeira campanha, podendo esses organismos ser hospedeiros intermediários do causador da doença esquistossomose, *Schistosoma mansoni*.

Figura 5.3.2.3.4.a
Abundância relativa dos principais táxons coletados nas estações, na primeira campanha, no futuro Rodoanel Mário Covas, trecho Norte

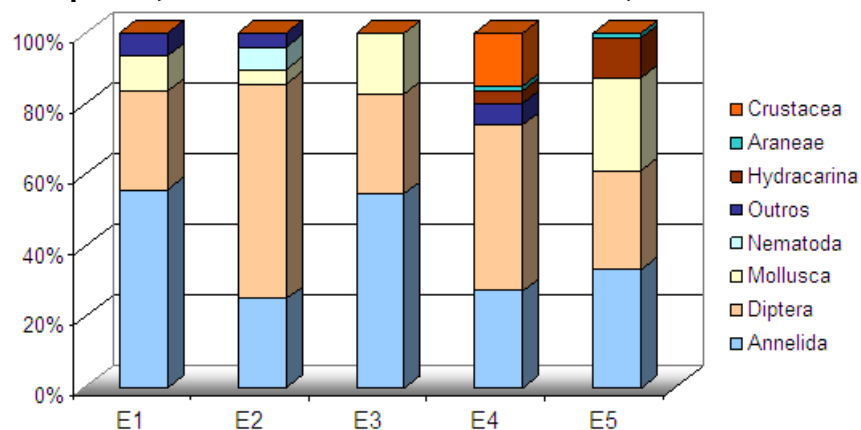



Figura 5.3.2.3.4.b
Abundância relativa dos principais táxons coletados nas estações, na segunda campanha, no futuro Rodoanel Mário Covas, trecho Norte

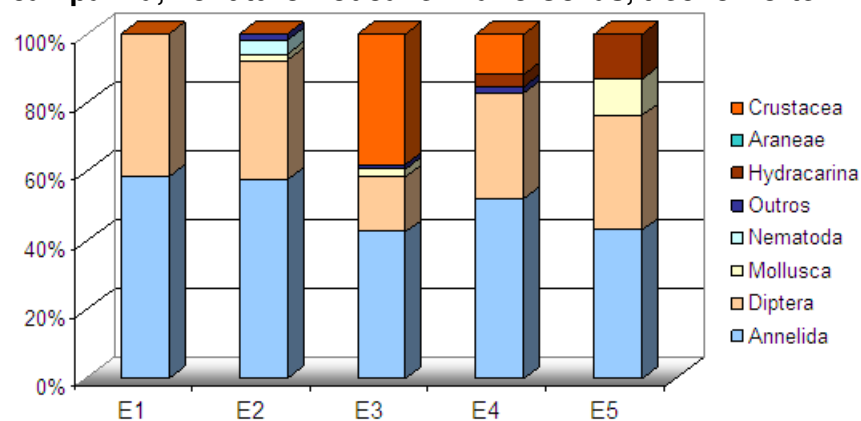



Figura 5.3.2.3.4.c
Densidade estimada total (ind./m^2) reunindo todas as estações de coleta, na primeira campanha. Ann = Annelida; Dipt = Diptera; Moll = Mollusca; Hydr = Hydracarina; Outr = Outros; Nem = Nematoda; Aran = Araneae

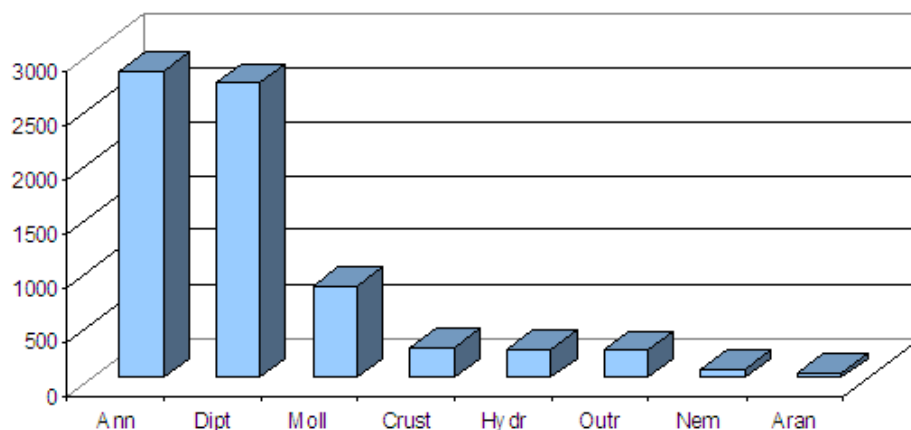



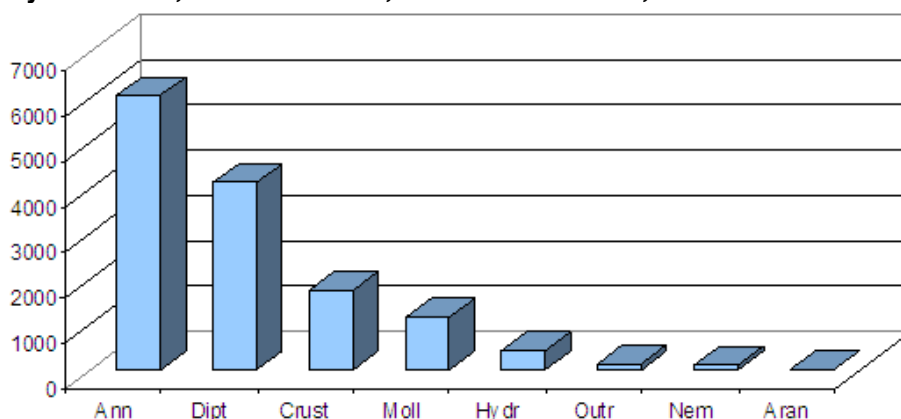
Figura 5.3.2.3.4.d
Densidade estimada total (ind./m^2) reunindo todas as estações de coleta, na segunda campanha. Ann = Annelida; Dipt = Diptera; Moll = Mollusca; Hydr = Hydracarina; Outr = Outros; Nem = Nematoda; Aran = Araneae

As densidades estimadas na primeira campanha variaram entre 1067 e 1777 ind./m^2 nas cinco estações, com riqueza de táxons entre 4 e 9 (**Tabela 5.3.2.3.4.a**). Na segunda campanha, as densidades estimadas foram bem mais altas (1178-4622 ind./m^2; **Tabela 5.3.2.3.4.b**), devido ao fato de muitos organismos bentônicos terem a reprodução intensificada no verão.

Tabela 5.3.2.3.4.a
Zoobentos coletado com draga nas estações de coleta (E), na primeira campanha. Ind./m² = indivíduos por m²; abundância relativa (%); ND = não identificado ao nível de família

E1 – Represa Mairiporã. Sedimento arenoso com matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)

Táxons	Ind./m²	%	Relação taxonômica
Annelida	755	**55,7**	644 Oligochaeta (ND); 111 Hirudinea (ND)
Diptera	378	**27,9**	Chironomidae
Mollusca	133	**9,8**	Planorbidae
Orthoptera	89	**6,6**	Acrididae
Total	**1.355**		
Riqueza de táxons	***5***		

E2 – Represa Mairiporã; Juqueri. Sedimento areia fina com muita matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)

Táxons	Ind./m²	%	Relação taxonômica
Diptera	645	**60,4**	578 Chironomidae; 67 Ceratopogonidae
Annelida	267	**25,1**	Oligochaeta (ND)
Nematoda	67	**6,3**	ND
Mollusca	44	**4,1**	Planorbidae
Coleoptera	44	**4,1**	Hydrophilidae
Total	**1.067**		
Riqueza de táxons	***6***		

E3 – Jusante da Represa Engordador. Sedimento arenoso com matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)

Táxons	Ind./m²	%	Relação taxonômica
Annelida	778	**54,7**	711 Oligochaeta (ND); 67 Hirudinea (ND)
Diptera	400	**28,2**	Chironomidae
Mollusca	244	**17,1**	Sphaeriidae
Total	**1.422**		
Riqueza de táxons	***4***		

E4 – Jusante da Represa Cabuçu. Sedimento fino com muita matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)

Táxons	Ind./m²	%	Relação taxonômica
Diptera	844	**47,5**	Chironomidae
Annelida	489	**27,5**	356 Oligochaeta (ND); 133 Hirudinea (ND)
Crustacea	267	**15,1**	Copepoda
Hydracarina	67	**3,8**	
Hemiptera	44	**2,5**	Gerridae
Araneae	22	**1,2**	
Odonata	22	**1,2**	Coenagrionidae
Trichoptera	22	**1,2**	Leptoceridae *Oecetis*
Total	**1.777**		
Riqueza de táxons	***9***		

E5 – Represa Tanque Grande. Sedimento fino com muita matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)

Táxons	Ind./m²	%	Relação taxonômica
Annelida	534	**32,5**	467 Oligochaeta (ND); 67 Hirudinea (ND)
Diptera	444	**27,0**	356 Chironomidae; 44 Culicidae;44 Syrphidae
Mollusca	422	**25,7**	244 Planorbidae; 178 Sphaeriidae
Hydracarina	178	**10,8**	
Coleoptera	44	**2,7**	Dytiscidae
Araneae	22	**1,3**	
Total	**1.644**		
Riqueza de táxons	***9***		

Tabela 5.3.2.3.4.b
Zoobentos coletado com draga nas estações de coleta (E), na segunda campanha. Ind./m^2 = indivíduos por m^2; abundância relativa (%); ND = não identificado ao nível de família

Táxons	Ind./m²	%	Relação taxonômica
E1 – Represa Mairiporã. Sedimento com matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)			
Táxons	**Ind./m²**	**%**	**Relação taxonômica**
Annelida	689	**58,5**	578 Oligochaeta (ND); 111 Hirudinea (ND)
Diptera	489	**41,5**	Chironomidae
Total	**1.178**		
Riqueza de táxons	***3***		
E2 – Represa Mairiporã; Juqueri. Sedimento grosso de pedra com matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)			
Táxons	**Ind./m²**	**%**	**Relação taxonômica**
Annelida	1.334	**57,7**	1.067 Oligochaeta (ND); 267 Hirudinea (ND)
Diptera	800	**34,6**	711 Chironomidae; 89 Ceratopogonidae
Nematoda	89	**3,9**	ND
Collembola	44	**1,9**	ND
Mollusca	44	**1,9**	Thiaridae
Total	**2.311**		
Riqueza de táxons	***7***		
E3 – Represa Engordador. Sedimento grosso de pedra com matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)			
Táxons	**Ind./m²**	**%**	**Relação taxonômica**
Annelida	1.644	**35,6**	1.600 Oligochaeta (ND); 44 Hirudinea (ND)
Crustacea	1.467	**31,7**	Ostracoda
Mollusca - Bivalvia	756	**16,3**	Sphaeriidae
Diptera	622	**13,5**	Chironomidae
Mollusca - Gastropoda	89	**1,9**	Physidae
Trichoptera	44	**1,0**	Leptoceridae *Oecetis*
Total	**4.622**		
Riqueza de táxons	***7***		
E4 – Represa Cabuçu. Sedimento grosso de pedra com pouca matéria orgânica em decomposição. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)			
Táxons	**Ind./m²**	**%**	**Relação taxonômica**
Annelida	1.289	**52,3**	1.156 Oligochaeta (ND); 133 Hirudinea (ND)
Diptera	756	**30,6**	Chironomidae
Crustacea	289	**11,7**	Copepoda
Hydracarina	89	**3,6**	ND
Trichoptera	44	**1,8**	Polycentropodidae *Cyrnellus*
Total	**2.467**		
Riqueza de táxons	***6***		
E5 – Tanque Grande. Sedimento grosso de pedra. Amostragem com draga Ekman-Birge (n=2)			
Táxons	**Ind./m²**	**%**	**Relação taxonômica**
Annelida	1.089	**43,0**	Oligochaeta (ND)
Diptera	844	**33,3**	Chironomidae
Hydracarina	333	**13,2**	ND
Mollusca	267	**10,5**	178 Sphaeriidae; 89 Planorbidae
Total	**2.533**		
Riqueza de táxons	***5***		

Os maiores índices de diversidade e de riqueza foram registrados na E5, na primeira campanha (**Tabela 5.3.2.3.4.c**). Houve clara dominância de anelídeo oligoqueto em duas estações (E1 e E3) e de díptero quironomídeo em duas (E2 e E4). Não se pode afirmar que a dominância de oligoquetos tenha relação com influência antrópica, pois não se tem um refinamento maior da identificação dos táxons. As análises de amostras de água não estão indicando influência de despejos de esgotos, pois os valores de coliformes são muito baixos, bem como os da demanda bioquímica de oxigênio e nitrogênio amoniacal.

Na segunda campanha (**Tabela 5.3.2.3.4.d**), as estações E2 e E3 destacaram-se pelos maiores índices de riqueza e diversidade, respectivamente. Annelida Oligochaeta foi o grupo predominante nas cinco estações.

Tabela 5.3.2.3.4.c
Presença dos representantes zoobentônicos (x) nas estações de coleta e índices biológicos, na primeira campanha

Táxons	E1	E2	E3	E4	E5
Annelida Hirudinea	X		X	X	X
Annelida Oligochaeta	X	X	X	X	X
Araneae				X	X
Coleoptera Dytiscidae					X
Coleoptera Hydrophilidae		X			
Crustacea Copepoda				X	
Diptera Ceratopogonidae		X			
Diptera Chironomidae	X	X	X	X	X
Diptera Culicidae					X
Diptera Syrphidae					X
Hemiptera Gerridae				X	
Odonata Coenagrionidae				X	
Trichoptera Leptoceridae				X	
Orthoptera Acrididae	X				
Hydracarina				X	X
Mollusca Phanorbidae	X	X			X
Mollusca Sphaeriidae			X		X
Nematoda		X			
total estimado (ind/m^2)	1.355	1.067	1.422	1.777	1.644
total de táxons (riqueza)	5	6	4	9	9
H'-Shannon (índice de diversidade)	0,574	0,560	0,499	0,666	0,840
R-Margalef (índice de riqueza)	0,691	0,864	0,518	1,381	1,554
S-Simpson (dominância)	0,313	0,354	0,351	0,287	0,165
Táxon dominante e sua representatividade (%) na estação	Annelida Oligochaeta (47%)	Diptera Chironomidae (54%)	Annelida Oligochaeta (50%)	Diptera Chironomidae (47%)	Annelida Oligochaeta (28%)

Tabela 5.3.2.3.4.d
Presença dos representantes zoobentônicos (x) nas estações de coleta e índices biológicos, na segunda campanha

Táxons	E1	E2	E3	E4	E5
Annelida Hirudinea	X	X	X	X	
Annelida Oligochaeta	X	X	X	X	X
Collembola		X			
Crustacea Copepoda				X	
Crustacea Ostracoda			X		
Diptera Ceratopogonidae		X			
Diptera Chironomidae	X	X	X	X	X
Trichoptera Leptoceridae			X		
Trichoptera Polycentropodidae				X	
Hydracarina				X	X
Mollusca Planorbidae					X
Mollusca Physidae			X		
Mollusca Thiaridae		X			
Mollusca Sphaeriidae			X		X
Nematoda		X			
total estimado (ind/m^2)	1.178	2.311	4.622	2.467	2.533
total de táxons (riqueza)	3	7	7	6	5
H'-Shannon (índice de diversidade)	0,937	1,371	1,463	1,319	1,300
R-Margalef (índice de riqueza)	0,504	1,292	1,124	1,062	0,845
S-Simpson (dominância)	0,422	0,325	0,266	0,332	0,319
Táxon dominante e sua representatividade (%) na estação	Annelida Oligochaeta (49%)	Annelida Oligochaeta (46%)	Annelida Oligochaeta (35%)	Annelida Oligochaeta (47%)	Annelida Oligochaeta (43%)

Inventário Florestal

SUMÁRIO

1.0
Fitossociologia das Formações Florestais Inventariadas

Este relatório apresentada a metodologia e resultados do levantamento fitossociológico ou inventário florestal realizado nas parcelas ou unidades amostrais dispostas nos remanescentes florestais mais representativos da AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte.

A realização do inventário florestal contribuiu com a caracterização quantitativa e qualitativa da cobertura vegetal do empreendimento e seu entorno, com o estabelecimento dos parâmetros fitossociológicos e de diversidade comumente usados na comparação entre formações florestais, possibilitando avaliar o estado de conservação de tais formações florestais. Também subsidiará a quantificação do volume de material lenhoso a ser gerado com a supressão de vegetação por ocasião do pedido de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), além de criar parâmetros para um provável monitoramento ambiental após a implantação do empreendimento, permitindo inferir a respeito de possíveis impactos ambientais.

1.1
Metodologia do Levantamento Fitossociológico

A seguir serão descritos todos os procedimentos utilizados para seleção dos locais do inventário florestal, coleta de dados e cálculos dos parâmetros estatísticos e volumétricos das formações florestais nativas ou em regeneração inventariadas na AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte e entorno.

<u>Seleção das áreas de estudo</u>

O inventário florestal contemplou as mais significativas formações florestais nativas ou em regeneração existentes na AID e entorno próximo, conforme apresentado no Mapa da Cobertura Vegetal da AID (**Figura 5.3.2.1.c – Volume VIII**).

Em virtude de tratar-se de um empreendimento linear de considerável extensão e a grande variação topográfica dos terrenos, ocorrem várias formações vegetais e remanescentes de diversos tamanhos ao longo da AID. Há desde grandes remanescentes ou contínuos de matas preservadas ou pouco alteradas, até áreas bastante alteradas antropicamente ou claramente sobre pressão, todas com características específicas. Assim, procurou-se contemplar no inventário florestal tanto as matas mais preservadas da Serra da Cantareira como as formações alteradas ou em regeneração secundária ao sul e ao norte da mesma.

<u>Estratificação da amostragem</u>

Com o objetivo de minimizar os erros no tratamento e análise dos resultados do inventário florestal, em virtude das variações das fitofisionomias, estrutura florística e nível de antropização, foi avaliada a similaridade florística entre as parcelas amostrais. O principal objetivo foi verificar a existência de possíveis agrupamentos entre as parcelas amostrais, o que auxilia a estratificação da amostragem das formações florestais inventariadas.

A determinação da similaridade florística entre as parcelas inventariadas permite um refinamento descritivo da distribuição florística do componente arbóreo inventariado ao longo do empreendimento e seu entorno. Para tanto, foi realizada uma Análise de Agrupamento de acordo com a similaridade florística existente entre todas as parcelas mensuradas, o que aumentou a confiabilidade desta análise. Os resultados serão apresentados na forma de um dendrograma de similaridade, para facilitar a visualização dos grupos formados e justificar a estratificação.

Para a análise, foi construída uma matriz de abundância das espécies vegetais encontradas em cada parcela, incluindo todas as espécies amostradas, inclusive as consideradas "raras" (ocorrentes em apenas 1 ou 2 parcelas). O programa utilizado para as análises foi o *software* livre *Past* Versão 1.89 (HAMMER; HARPER, 2001), optando-se pelo coeficiente de associação de distância de Simpson e pelo algoritmo de ligação média, que calcula a média aritmética da similaridade entre as amostras (LEGENDRE; LEGENDRE, 1998).

Para a análise dos parâmetros métricos das parcelas mensuradas utilizou-se o teste estatístico não paramétrico *Soma de Ranking de Mann-Whitney*, devido ao fato de que dados de distribuição de altura e diâmetro de árvores em uma floresta tropical não apresentam distribuição normal.

Tipo do inventário florestal e das parcelas amostrais

De acordo com a descrição das técnicas de amostragem usuais no inventário de formações florestais (IBGE, 1992), a amostragem pode ser aleatória irrestrita ou inteiramente casualizada, aleatória restrita ou estratificada, não-aleatória sistemática, e não-aleatória seletiva.

Para a realização do inventário florestal em parcelas situadas nos remanescentes representativos da vegetação florestal da AID, optou-se pela amostragem não-aleatória seletiva. Trata-se de um método em que a localização das unidades amostrais é estabelecida arbitrariamente através de mapas, baseado nas condições de acessibilidade ou na experiência em identificar locais representativos da população estudada (IBGE, 1992).

As parcelas foram implantadas preferencialmente em locais afastados de bordas, trilhas e clareiras, de forma a evitar interferências externas e permitir a amostragem da vegetação em seu estado de conservação predominante. Procurou-se distribuí-las o mais distante possível entre as mesmas, de forma a produzir uma amostragem mais representativa, com maior riqueza e diversidade, e com maior abrangência das formações florestais da AID. Todas as parcelas foram locadas através de sistema de posicionamento global (GPS), para uma posterior localização em imagens de satélite georreferenciadas.

A fim de captar a maior variabilidade possível das florestas inventariadas e garantir uma análise estatística confiável, foram utilizadas unidades amostrais retangulares com área fixa de 500 m^2 (0,05 ha) com 10 metros de largura por 50 metros de comprimento.

A forma retangular e a área de 500 m^2 facilitaram a instalação e mensuração dos indivíduos arbóreos, além de minimizar os erros amostrais inerentes de um inventário florestal.

Coleta de dados

Em cada parcela foram coletados os seguintes dados dos exemplares arbóreos:

- Nome científico e popular, quando possível;
- Circunferência na altura do peito (CAP) de todos os indivíduos arbóreos com CAP igual ou superior a 15,0 cm, correspondente a cerca de 4,77 cm de diâmetro na altura do peito (DAP). Para as árvores que bifurcavam abaixo de 1,30 m de altura, foram medidos todos os troncos dentro do limite de inclusão estabelecido;
- Altura total do tronco principal e de todas as bifurcações dentro do limite de DAP considerado;
- Altura comercial para uso em serraria (tora), considerando os exemplares com CAP a partir de 90 cm ou 28,6 cm de DAP (para as árvores sem uso madeireiro (tora) considerou-se como altura comercial sua própria altura total, para fins de produção de lenha e carvão);
- Diâmetro da copa.

Os indivíduos mortos em pé foram igualmente incluídos nas medições, a fim de determinar a taxa de mortalidade da vegetação inventariada e permitir sua contribuição no cálculo de volume de material lenhoso. As palmeiras e espécies exóticas ornamentais e/ou cultivadas também foram consideradas nesse levantamento, quando existentes.

Além dos dados quantitativos, com o objetivo de auxiliar na caracterização do tipo de vegetação estudada, foram registradas em cada uma das parcelas as seguintes informações a respeito da fisionomia da vegetação:

- Número sequencial geral da parcela (Nº Parcela);
- Localização (localidade, município);
- Área e dimensões da parcela;
- Coordenadas de início e fim do eixo da parcela;
- Altitude do início e fim da parcela;
- Acessibilidade ou grau de dificuldade para chegar à parcela, nas seguintes categorias:
  - (1) fácil
  - (2) com restrição
  - (3) difícil
- Declividade predominante ao longo da parcela, nas seguintes categorias:
  - (1) de 0 a 5°
  - (2) de 6 a 15°
  - (3) de 16 a 30°
  - (4) superior a 30°
- Característica visual do solo (textura), nas seguintes categorias:
  - (1) pedregoso
  - (2) arenoso
  - (3) areno-argiloso
  - (4) argiloso
- Posição fisiográfica da parcela;
- Fitofisionomia;
- Estágio de sucessão da parcela e do remanescente (conforme legislação ambiental para cada formação);
- Estrato predominante da vegetação, nas seguintes categorias:

(1) arbóreo
(2) arbustivo
(3) herbáceo

- Características predominantes da submata, nas seguintes categorias:
  (1) densa
  (2) média
  (3) rala
- Características predominantes da serrapilheira, nas seguintes categorias:
  (1) ausente
  (2) fina
  (3) média
  (4) espessa
- Tipos predominantes de dossel da mata, nas seguintes categorias:
  (1) aberto (Ab)
  (2) fechado (Fe)
  (3) emergente ou com árvores emergentes (E)
  (4) uniforme ou sem árvores emergentes (U)
  (5) com infestação por cipós (C)
  (6) sem infestação por cipós (Cs)
- Formas de vida presentes na parcela
  (1) Árvores
  (2) Arbustos
  (3) Subarbustos
  (4) Parasitas
  (5) Ervas
  (6) Lianas
  (7) Epífitas
- Estado predominante de conservação da vegetação, nas seguintes categorias:
  (1) preservada
  (2) pouco alterada
  (3) muito alterada
- Tipos de perturbações antrópicas evidentes (visíveis ou informações coletadas)

<u>Identificação botânica</u>

As árvores não identificadas em campo ou com dúvidas em relação a sua especificação tiveram amostras botânicas coletadas. Após eliminação das amostras repetidas, foram montadas em exsicatas e secas em estufas para posterior identificação ou confirmação do nome científico através de consulta a bibliografia especializada ou por consultas a herbários digitais, como o do *The New York Botanical Garden*[1] e do *Neotropical Herbarium Specimens*[2].

A nomenclatura botânica foi baseada em APGII (2003). A nomenclatura correta de cada espécie (nome científico e autor) foi verificada nos sítios eletrônicos do *Missouri Botanical Garden*[3] e *Plantminer*[4]. Os nomes populares das espécies foram obtidos em referências bibliográficas, tomando-se o cuidado de citar preferencialmente os nomes utilizados na região, além dos nomes mencionados pelos ajudantes de campo.

[1] http://sciweb.nybg.org/science2/hcol/lists/"nome da família".html. Acessado em setembro de 2009.
[2] http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/. Acessado em setembro de 2009.
[3] http://www.tropicos.org/. Acessado em setembro de 2009.
[4] http://www.plantminer.com. Acessado em setembro de 2009.

Como nem todas as árvores foram identificadas até o nível específico, embora tenham sido diferenciadas umas das outras, configurando tratar-se de espécies distintas, utilizou-se o termo morfo-espécie ou táxon para designá-las.

Nesses casos em que o táxon não pôde ser identificado, sua identificação foi apresentada até o nível taxonômico de gênero (sp.1, sp.2,...), de família (sp.1, sp.2,...) ou, então, como Indeterminada (sp.1, sp.2,...), nos casos em que nem as famílias puderam ser determinadas devido a ausência de material em estado reprodutivo. Por exemplo, indivíduos do gênero *Eugenia* que puderam ser separados em 2 grupos taxonômicos, o primeiro recebeu o nome de *Eugenia* sp.1 e o segundo de *Eugenia* sp.2, para posterior análise dos parâmetros fitossociológicos e inclusão na lista final de espécies.

Na impossibilidade de coleta de amostra de alguns indivíduos arbóreos, na maioria dos casos em virtude da elevada altura, os mesmos foram agrupados e nomeados apenas como Indeterminada.

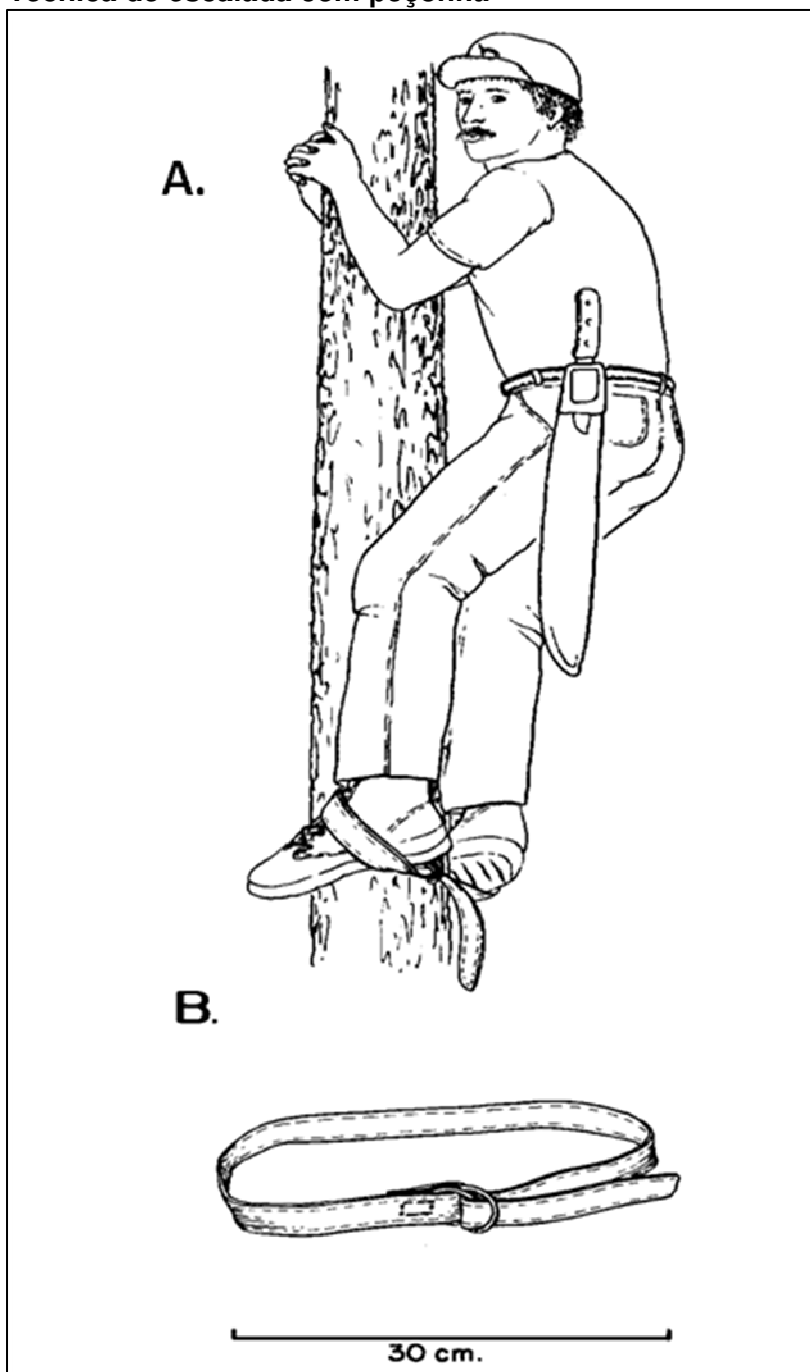
<u>Equipe de campo e materiais utilizados</u>

O inventário florestal foi realizado em uma campanha de campo, realizada entre os dias 11 a 28 de agosto de 2009, por duas equipes de campo coordenadas por um engenheiro florestal, totalizando 28 parcelas. Parte da segunda campanha de campo do levantamento florístico incluiu a realização de levantamento fitossociológico em 1 parcela, em 26 de abril de 2010. Cada uma das equipes de campo foram compostas por dois biólogos ou engenheiro florestal e um ajudante de campo.

Os seguintes instrumentos e equipamentos foram utilizados na mensuração, coleta e identificação dos indivíduos arbóreos:

- Fita métrica de 1,5 m (para medição do CAP);
- Trena de 50 m (para locação das parcelas);
- GPS Garmin *eTrex High Sensibility* (para localização e determinação da altitude das parcelas);
- Estilingue e marimba (para coleta de material botânico);
- Peconha (para escalar árvores e coleta de material botânico);
- Prensa de madeira (para acondicionar as amostras de material botânico);
- Tesoura de poda (para preparar material botânico);
- Binóculo (para auxiliar na identificação de indivíduos arbóreos muito altos e de difícil coleta);
- Facão (para auxiliar na identificação dos indivíduos arbóreos pelas características do cerne, como coloração, presença de látex ou cheiros característicos);
- Planilhas de anotação dos dados coletados das árvores (nome científico e popular da espécie, família, CAP, altura total e comercial, diâmetro da copa) e da parcela.

Para a coleta de amostras de material botânico que encontravam-se em difícil posição foram utilizadas técnicas de escalada em árvore com peconha (**Figura 1.1.a**), adaptada dos índios amazônicos, que utilizam fibras de espécies de Lecythidaceae ou Annonaceae (enviras) para subir em árvores; “estilingue” ou “baladeira” para derrubar ramos mais altos, quando a escalada não era possível; e a técnica conhecida popularmente como “marimba” ou “bole-bole”, que consiste em amarrar uma linha de pedreiro com um chumbo na ponta para laçar o ramo da árvore a ser cortado.

Figura 1.1.a
Técnica de escalada com peçonha

Legenda: **A.** Técnica de escalada. **B.** Detalhe da peconha feita com lona de caminhão, adaptado de Oliveira (1997).

Tratamento dos dados

Os dados dendrométricos coletados foram lançados no programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006), para geração das tabelas de espécies, gráficos de distribuição diamétrica e cálculo dos parâmetros fitossociológicos, estatísticos e volumétricos.

Fitossociologia e volumetria

O inventário florestal visou ampliar as informações a respeito das formações nativas com porte arbóreo mais representativas e abrangentes ao longo da AID do empreendimento e seu entorno, com o estabelecimento dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumetria e estimadores estatísticos do estrato arbóreo.

Os seguintes principais parâmetros serão relacionados, conforme metodologia proposta por Muller-Dombois e Ellenberg (1974):

- Densidade absoluta (número de indivíduos da espécie por hectare);
- Densidade relativa (% de indivíduos da espécie do total de indivíduos amostrados);
- Dominância absoluta (área basal da espécie por hectare);
- Dominância relativa (% da área basal total da espécie em relação à área basal total de todas as espécies);
- Frequência absoluta (% das parcelas em que a espécie ocorre);
- Frequência relativa (% de parcelas em que a espécie ocorre do total da população);
- Área basal, Volume total da parcela;
- Área basal, Volume total por hectare da parcela;
- Índice de valor de importância (IVI);
- Índice de valor de cobertura (IVC).

Conforme Silva et al. (2002), os parâmetros fitossociológicos fornecem informações sobre a estrutura da comunidade, além de possibilitar interpretações sobre o estado de desenvolvimento das espécies em cada área particular.

O Índice de valor de importância (IVI), a densidade e a dominância absoluta foram os principais parâmetros utilizados para a análise da estrutura de cada formação florestal estudada. Esses mostram-se os mais adequados para expressar a estrutura da floresta.

Além dos parâmetros fitossociológicos, foram calculados alguns índices de diversidade florística, como o *Shannon-Weaver* (H'), Índice de *Simpson* (C), Índice de Equabilidade de *Pielou* (J') e Índice de *Jackknife*.

Foi realizada a curva coletora de espécies, relacionando a as espécies encontradas com a área amostrada nas formações florestais. No entanto, o problema existente com análises envolvendo esse tipo de curva coletora de espécies é que para serem construídas dependem da ordem com que os dados são inseridos, ou seja, caso a ordem das parcelas seja alterada para o cálculo do gráfico, muda-se também a forma da curva. Assim, será também apresentada a curva de rarefação de espécies por aumento do número de parcelas e do número de indivíduos amostrados, pois a riqueza de espécies, em alguns casos, é muito mais dependente do aumento do número de indivíduos amostrados do que do aumento da área amostrada (MELO & HEPP, 2008).

Também foi estimado o volume de material lenhoso total e comercial (tora) por hectare das formações florestais mensuradas. Os cálculos volumétricos para determinação dos usos múltiplos da madeira comercial de toda a árvore (tora, lenha e carvão do tronco e da copa), de modo a avaliar o estoque de madeira disponível e com alguma utilidade, serão apresentados apenas no pedido de ASV.

Os resultados obtidos no presente estudo foram comparados às publicações de trabalhos realizados nos municípios em que o empreendimento está inserido, em especial os levantamentos para o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra da Cantareira (IF, 2009), além de outros trabalhos realizados no PEC e em matas remanescentes próximas à AID do empreendimento.

As fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumetria e estatísticos são apresentados a seguir:

Parâmetro	Fórmula	Termos
Densidade Absoluta (DA)	$DA = ni / A$	ni = número total de indivíduos amostrados da espécie i; A = área total amostrada, em hectare.
Densidade Relativa (DR)	$DR = DA / DT . 100$	DA = densidade absoluta da espécie i, em número de indivíduos por hectare; DT = densidade total, em número de indivíduos por área (hectare).
Densidade Total (DT)	$DT = N / A$	N = número total de indivíduos amostrados; A = área total amostrada, em hectare.
Frequência Absoluta (FA)	$FA = (ui / ut) . 100$	ui = número de unidades amostrais em que a espécie i ocorre; ut = número total de unidades amostrais Unidades amostrais = parcelas.
Frequência Relativa (FR)	$FRi = (FAi / \sum_{i=1}^{P} FAi) . 100$	FR = frequência relativa da espécie i na comunidade vegetal; FA = frequência absoluta da espécie i;
Dominância Absoluta (DoA)	$DoA = ABi / A$	ABi = área basal da espécie i (em m²) na área amostrada; A = área total amostrada (em hectares).
Dominância Relativa (DoR)	$DoR = (DoA / DoT) . 100$	DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoT = dominância total (m²/ha); ha = hectare (unidade de área).
Dominância Total (DoT)	$DoT = ABT / A$	ABT = área basal total; A = área amostrada, em hectare (ha).
Área Basal (AB)	$AB = \sum_{i=1}^{s} ABi$	ABi = área basal total da espécie i.
Índice de valor de Importância (IVI)	$IVI = (DR + FR + DoR)$	IVI = Índice de Valor de Importância; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa.
Índice de valor de Cobertura (IVC)	$IVC = DR + DoR$	IVC = Índice de Valor de Cobertura; DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa.
Índice de *Shannon-Weaver* (H')	$H' = [N . ln(N) - \sum_{i=1}^{S} ni \ ln (ni)]/N$	N = número total de indivíduos amostrados; ni = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostradas; ln = logaritmo de base neperiana (e).
Índice de *Simpson* (C)	$I = \sum_{i=1}^{S} ni(ni-1)/N(N-1)$	I = medida de dominância; C = Índice de dominância de *Simpson*; ni = número de indivíduos amostrados da i-

Parâmetro	Fórmula	Termos
	$C = 1\text{-}I$	ésima espécie; N = número total de indivíduos amostrados; S = número de espécies amostradas.
Índice de Equabilidade de *Pielou* (J')	$J' = H'/H'max$	J' = Índice de Equabilidade de *Pielou*; H'max = ln (S) = diversidade máxima.
Índice de *Jackknife*	$Ji = nH' - (n-1)H'i$ para $i = 1,...,n$ $\bar{J} = \sum_{i=1}^{n} Ji / n$ $S_J = [\sum_{i=1}^{n} (Ji - \bar{J})^2 / n-]1/2$ $S_J = \bar{S}_J / \sqrt{n}$ $IC = \bar{J} \pm t\,(1\text{-}\alpha/2;n\text{-}1)\bar{S}_J$	Ji = pseudovalores de *Jackknife*; H'i = Índice de *Shannon-Weaver*; N = parcelas de área fixa; $\bar{J}$ = média aritmética dos n pseudovalores de Ji S_J = desvio padrão; $\bar{S}_J$ = erro padrão; IC = intervalo de confiança para H'.
Volume total (tora, lenha e carvão do tronco) por indivíduo com casca	$Vt = p \cdot \frac{D^2}{4} \cdot Ht \cdot Ff$	Vt = volume total (tora, lenha e carvão do tronco); p = 3,141516; DAP = diâmetro a altura do peito em metros; Ht = altura total do indivíduo em metros; Ff = fator de forma 0,7 adotado por Heinsdijk (1.965).
Volume da parcela	$Va = Vt1 + Vt2 + Vt3 + ... + Vtn$	Va = volume da parcela; Vtn = volume de cada indivíduo; n = número de indivíduos nas unidades amostrais.
Volume médio por parcela	$Y = (Y1 + Y2 + Y3 + ... + Yn)/n$	Y = volume médio por unidade amostral; Y1 + Y2 ... = volume individual; n = número de parcelas.
Média Aritmética (Y)	$Y = S1n \cdot Yi / n$	Yi = Volume da i-écimo parcela; n = intensidade amostral.
Variância	$S^2 = Sx^2 - [(Sx)^2/n] / n - 1$	S^2 = variância; Sx^2 = quadrado da soma do volume ou área basal das parcelas; $(Sx)^2$ = soma dos volumes ou área basal das parcelas; n = número de parcelas.
Desvio padrão	$S = \sqrt{S^2}$	S = desvio padrão; S^2 = variância.
Erro padrão estimado	$S(x) = \sqrt{Vx}$	
Coeficiente de variação	$CV\% = S/Y \cdot 100$	CV = coeficiente de variação; S = desvio padrão; Y = média.
Intervalo de confiança	$Y \pm t \cdot Sy$ *ou* $V - t \cdot Sy < m < V + t \cdot Sy$	V = volume ou área basal média das parcelas; t = valor tabelado; Sy = erro padrão da média; m = média real de volume ou área basal.

Distribuição diamétrica

Com base nos dados de DAP (diâmetro na altura do peito a 1,3m do solo) de cada um dos indivíduos arbóreos mensurados em todas as parcelas, foram elaborados gráficos da distribuição diamétrica para cada formação mensurada, determinada por classes de DAP com amplitude de 10 cm, com limite inferior de 05 cm até a classe que contem o indivíduo com maior DAP, como segue:

Classe de DAP	Amplitude da classe
1	05 cm ≤ DAP > 15 cm
2	15 cm ≤ DAP > 25 cm
3	25 cm ≤ DAP > 35 cm
4	35 cm ≤ DAP > 45 cm
5	45 cm ≤ DAP > 55 cm
...	... cm ≤ DAP > ... cm

Ressalta-se que o levantamento fitossociológico foi realizado por medição das árvores com Circunferência à Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 15 cm, o que equivale a aproximadamente 4,77 cm de diâmetro na altura do peito (DAP). No entanto, o limite da classe diamétrica inferior é de 05 cm. Esta pequena quantidade de indivíduos não incluídos não representa nenhuma alteração para a conformação geral da distribuição diamétrica do componente arbóreo, visto que sua utilização estaria subestimando a classe de diâmetro entre 0 e 05 cm.

A distribuição diamétrica é uma importante ferramenta na análise da estrutura horizontal de uma floresta, possibilitando avaliar a regeneração natural potencial e até mesmo inferir a respeito de seu estado de conservação e os efeitos de prováveis alterações antrópicas sofridas no passado. Uma floresta com estrutura equilibrada apresenta uma distribuição diamétrica em forma de "J" invertido, indicando uma maior frequência de indivíduos com menores diâmetros e uma menor frequência dos maiores diâmetros, podendo ser interpretado como indicador de estabilidade ou incremento populacional (MARTINS, 1991). A presença de lacunas nas classes intermediárias pode indicar alguma interferência negativa externa em determinado período, como a passagem de fogo na submata, causando a eliminação da maior parte de uma geração de futuras árvores.

Estrutura vertical

Finol (1971) apud Sanqueta *et al.* (2006), propôs a inclusão da estrutura vertical na análise estrutural das florestas, considerando dois parâmetros adicionais, a posição sociológica e regeneração natural.

Segundo Lamprecht (1964) apud Sanqueta et al. (2006), a posição sociológica de uma árvore é determinada pela expansão vertical em relação a de árvores vizinhas, e não é nenhuma função direta de sua altura total. Por isso estabelece que pode existir diversos pisos da copa, ou seja, a estratificação vertical da vegetação. Assim, ocorrem os seguintes estratos: o superior, que abrange as árvores cujas copas atingem o dossel mais alto da floresta; o médio, abrangendo as árvores cujas copas se encontram imediatamente sob o dossel mais alto; o inferior, no qual a copa de seus integrantes encontra-se na metade inferior do espaço ocupado pela vegetação e que tem contato

com o estrato médio; e o sub-dossel, que inclui arbustos e pequenas árvores abaixo do estrato inferior.

A análise da estrutura vertical de uma população florestal permite a inferência a respeito da importância dos indivíduos ou espécies em relação à sua participação nos estratos verticais da floresta. Os estratos verticais podem ser divididos em espécies ou indivíduos dominantes, intermediários e dominados. Aquelas espécies ou indivíduos que possuem um maior número de indivíduos em cada um destes estratos certamente apresentam uma maior importância ecológica na floresta (CIENTEC, 2006).

A estrutura vertical das formações florestais mensuradas é apresentada através de histogramas, os quais indicam as classes de distribuição de altura de todos os indivíduos mensurados, segundo o procedimento de Souza e Leite (1993), como se segue:

Classe de altura	Estrato	Fórmula	Termos
1	Dominado	$hj < (\bar{h} - 1.S)$	$\bar{h}$ = média das alturas dos indivíduos amostrados; S = desvio padrão das alturas totais (hj); hj = altura total da j-ésima árvore individual.
2	Intermediário	$(\bar{h} - 1.S) \leq hj < (\bar{h} + 1.S)$	
3	Dominante	$hj \leq (\bar{h} - 1.S)$	

1.2
Resultados do Levantamento Fitossociológico

Nesta seção serão apresentados os resultados do levantamento fitossociológico ou inventário das formações florestais mais representativas existentes ao longo da AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte.

Localização e características ambientais das parcelas mensuradas

A localização das parcelas do inventário florestal pode ser visualizada no Mapa da Cobertura Vegetal da AID (escala 1:10.000) (**Figura 5.3.2.1.c – Volume VIII**) e no **Mapa de Localização das Parcelas do Inventário Florestal e Pontos do Levantamento Florístico** (**Figura 1.2.a**), ambos elaborados sobre imagens aerofotogramétricas georreferenciadas.

Na **Tabela 1.2.a** são apresentados os dados relevantes de localização das parcelas do inventário florestal e a **Tabela 1.2.b** apresenta sua caracterização ambiental. Vale ser ressaltado que o estágio de sucessão na parcela de amostragem nem sempre corresponde ao estágio de sucessão predominante no remanescente em que a parcela se encontrava, visto que, segundo (KAGEYAMA, 1987), as florestas tropicais são constituídas por um verdadeiro mosaico de clareiras em variados estágios de sucessão (idades, tamanhos e composição de espécies) ou mesmo variados níveis de antropização.

O registro fotográfico da vegetação que compõe as áreas de amostragem, das árvores com características notáveis, além das atividades desenvolvidas durante o inventário florestal podem ser visualizadas no **Registro Fotográfico do Inventário Florestal** incluído no final deste relatório.

Francisco Morato
Nazaré Paulista
Santa Isabel
Franco da Rocha
Reservatório Paiva Castro Mairiporã/SP
P.E. Juquery
Mairiporã
Parque Estadual do Itapetinga
Parque Estadual do Itaberaba
Caieiras
Reservatório Águas Claras Mairiporã/SP
Represa Núcleo Engordador
P.E. Cantareira
Reservatório Cabuçu Guarulhos/SP
Guarulhos
Aeroporto Internacional de Cumbica Guarulhos/SP
Arujá
Itaquaquecetuba
ETA Guaraú (SABESP)
São Paulo
Horto Florestal
P.E. Alberto Loefgren
LEGENDA
Pontos do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (1º Campanha)
Pontos do Inventário Florestal e Levantamento Florístico (2º Campanha)
Pontos do Levantamento Florístico (1º Campanha)
Pontos do Levantamento Florístico (2º Campanha)
Rodoanel Trecho Oeste (Existente)
Rodoanel Trecho Leste (Projeto)
Macro-diretrizes de Traçado
Alternativa Interna
Alternativa Intermediária
Unidades de Conservação de Proteção Integral
LOCALIZAÇÃO NA FOLHA
Figura 1.2.a:
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS DO INVENTÁRIO FLORESTAL E PONTOS DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
CLIENTE:
Dersa Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS TRECHO NORTE
PROJETO:
EIA/RIMA - TRECHO NORTE DO RODOANEL MARIO COVAS
Nº Des. JGP: Parcelas de Vegetação.mxd
DATA: 22/08/10
RESPONSÁVEL 1:
1:50.000
0 0,25 0,5 1 1,5 2 2,5 Km
Projeção: Universal Transverse de Mercator - Fuso 23S
Datum: Córrego Alegre
FONTE: Dados obtidos em campo.
BASE: Base Aerofotogrametria S.A. - Maio a Outubro de 2007. Escala 1:30.000.

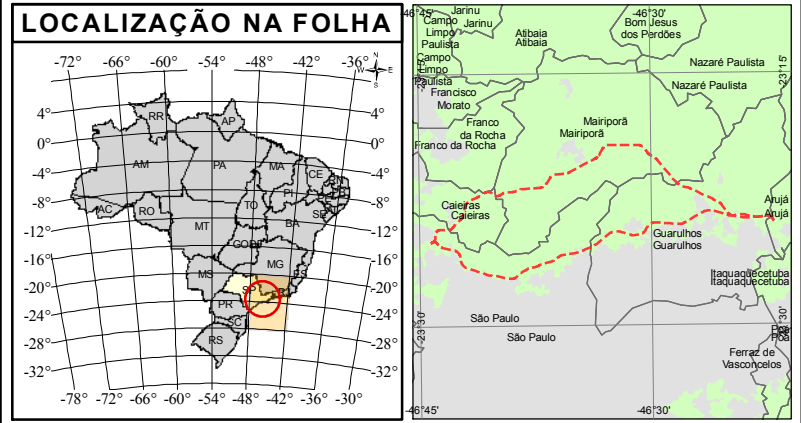



Tabela 1.2.a
Dados de localização das parcelas do inventário florestal

Nº Parcela	Posição	Município	Área da Parcela	Dimensões da Parcela	Tipo de Levantamento	Coordenada UTM 23K (Datum WGS 84) Início		Altitude Início (msnm)	Coordenada UTM 23K (Datum WGS 84) Fim		Altitude Fim (msnm)	Acesso
1	C	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	337825	7414154	891	337782	7414143	945	Fácil
2	N	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	344854	7420422	814	344886	7420386	825	Fácil
3	N	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	338835	7416849	875	338798	7416860	889	Fácil
4	N	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	351276	7414942	882	351259	7414895	872	Fácil
5	N	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	335714	7420120	838	339668	7420117	866	Fácil
6	N	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	342208	7417365	1028	342205	7417410	1034	Fácil
7	N	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	355433	7413880	809	355413	7413909	840	Com restrição
8	N	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	330995	7412860	844	331027	7412906	869	Fácil
9	C	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	337253	7409235	843	337233	7409192	847	Fácil
10	N	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	335645	7413225	984	335620	7413181	977	Fácil
11	C	Caieiras	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	327059	7409976	1027	327067	7409948	1038	Difícil
12	S	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	347831	7411704	893	347859	7411742	885	Difícil
13	N	Caieiras	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	330574	7411659	903	330547	7411625	916	Fácil
14	C	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	346980	7412095	814	346972	7412145	813	Fácil
15	C	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	332636	7406863	992	332628	7406825	995	Fácil
16	C	Mairiporã	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	332894	7408675	1045	332871	7408722	1042	Com restrição
17	C	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	332694	7405233	839	332694	7405178	833	Fácil
18	C	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	336505	7410548	885	336471	7410496	889	Com restrição
19	C	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	339833	7413845	1062	339828	7413904	1048	Com restrição
20	C	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	333249	7406096	864	333221	7406088	818	Com restrição
21	S	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	341109	7410640	787	341150	7410628	892	Com restrição
22	C	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	344732	7413137	792	344701	7413176	798	Com restrição
23	C	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	343453	7412524	784	343502	7412553	823	Com restrição
24	C	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	343802	7415816	1112	343798	7415778	1110	Com restrição
25	C	Caieiras	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	328084	7409318	1120	328046	7409340	1103	Fácil
26	C	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	348192	7414165	947	348201	7414217	936	Fácil
27	S	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	336071	7406877	875	336040	7406869	895	Fácil
28	C	São Paulo	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	326024	7407414	961	326074	7407406	974	Fácil
29	N	Guarulhos	500 m²	10 m x 50 m	Inventário Florestal	357939	7413386	795	357892	7413393	796	Fácil

Legenda: N: ao norte do contínuo da Serra da Cantareira; S: ao sul do contínuo da Serra da Cantareira; C: no interior do contínuo da Serra da Cantareira.
msnm: metros sobre o nível do mar.

Tabela 1.2.b
Caracterização ambiental das parcelas do inventário florestal

Nº parcela	Declividade	Textura predominante do solo (visual)	Fisiografia	Fisionomia	Estágio de sucessão	Estrato predominante
1	6 a 15º	Arenoso/Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
2	16 a 30º	Argiloso	Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Inicial	Herbáceo/Arbóreo
3	16 a 30º	Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Inicial/Médio	Arbóreo
4	6 a 15º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbustivo/Arbóreo
5	Superior a 30º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Avançado	Arbustivo/Arbóreo
6	6 a 15º	Pedregoso/Argiloso	Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
7	6 a 15º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Inicial/Médio	Arbustivo/Arbóreo
8	0 a 5º	Arenoso/Argiloso	Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
9	6 a 15º	Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
10	0 a 5º	Arenoso	Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
11	6 a 15º	Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Avançado	Arbóreo
12	16 a 30º	Argiloso	Encosta/Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbustivo/Arbóreo
13	0 a 5º	Argiloso	Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Inicial	Arbóreo
14	6 a 15º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
15	16 a 30º	Arenoso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Avançado	Arbóreo
16	6 a 15º	Argiloso (com afloramentos)	Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbustivo/Arbóreo
17	6 a 15º	Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
18	6 a 15º	Pedregoso/Argiloso	Encosta/Fundo de vale	Floresta Ombrófila Densa	Avançado	Arbustivo/Arbóreo
19	6 a 15º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbustivo/Arbóreo
20	Superior a 30º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
21	16 a 30º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Inicial	Arbustivo/Arbóreo
22	16 a 30º	Arenoso/Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbóreo
23	6 a 15º	Argiloso	Fundo de vale	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbustivo/Arbóreo
24	Superior a 30º	Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Herbáceo/Arbustivo/Arbóreo
25	16 a 30º	Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Avançado	Arbóreo
26	0 a 5º	Argiloso	Topo de morro	Floresta Ombrófila Densa	Médio/Avançado	Arbustivo/Arbóreo
27	Superior a 30º	Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio	Arbustivo/Arbóreo
28	16 a 30º	Arenoso/Argiloso (com afloramentos)	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Inicial/Médio	Arbóreo
29	6 a 15º	Argiloso	Encosta	Floresta Ombrófila Densa	Médio/Avançado	Arbóreo

Tabela 1.2.b
Caracterização ambiental das parcelas do inventário florestal (continuação)

Nº parcela	Submata	Serrapilheira	Dossel			Formas de Vida	Estado de Conservação	Perturbações Antrópicas Evidentes
1	Médio	Média	Ab	E	C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Pouco alterada	trilhas, espécies exóticas
2	Ralo	Ausente	Ab	E	Cs	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Pouco alterada	corte de cipós
3	Médio	Média	Ab	E	C	1, 2, 5, 6, 7	Muito alterada	
4	Médio	Média	Ab	U	Cs	1, 2, 6	Pouco alterada	trilhas
5	Denso	Média	Fe	E	C	1, 2, 5, 6, 7	Pouco alterada	trilhas
6	Denso	Média	Fe	E	Cs	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Pouco alterada	trilhas
7	Denso	Média	Ab	E	C	1, 2, 3, 5, 6	Muito alterada	
8	Médio	Média	Ab/Fe	U	C	1, 2, 6	Pouco alterada	
9	Médio/Ralo	Espessa	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	pedreira, eucalipto (vizinho), lixo, corte de árvore para cabo de enxada
10	Denso	Média	Ab	U	C	1, 2, 3, 5, 6	Pouco alterada	
11	Médio	Espessa	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	
12	Denso	Fina	Ab	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Muito alterada	corte de madeira para cerca
13	Denso	Espessa	Ab	U	C	1, 2, 3, 6, 7	Muito alterada	
14	Médio	Espessa	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6	Pouco alterada	corte de madeira, trilhas, estrada abandonada
15	Médio	Média	Ab/Fe	E	Cs	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Preservada	
16	Médio	Média	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	bambuzal
17	Médio	Espessa	Ab	E	Cs	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	presença de espécies exóticas invasoras
18	Denso	Espessa	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	dutos e registro de captação de água, trilha
19	Médio/Ralo	Espessa	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	Restos de cultos religiosos
20	Médio	Espessa	Ab/Fe	E	Cs	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	
21	Médio	Média	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6	Pouco alterada	
22	Denso	Espessa	Ab	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	trilhas
23	Médio	Espessa	Fe	E	C	1, 2, 3, 5, 6	Pouco alterada	
24	Denso	Espessa	Fe	E	C	1, 2, 5, 6	Muito alterada	trilhas, corte de palmito
25	Médio	Média	Ab	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Pouco alterada	trilhas
26	Médio	Espessa	Fe	E	Cs	1, 2, 3, 5, 6	Preservada	
27	Médio	Média	Fe	E	C	1, 2, 5, 6	Pouco alterada	trilhas e lixo (garrafas de vidro)
28	Denso	Espessa	Ab	E	C	1, 2, 3, 5, 6, 7	Muito alterada	trilhas, áreas desmatadas para cultos religiosos
29	Médio	Média	Fe	E	Cs	1, 2, 3, 5, 6, 7, bambus	Preservada	

Legenda: Dossel: Ab – Aberto, Fe – Fechado, E – Emergente ou Com Árvores Emergentes, U – Uniforme ou Sem Árvores Emergentes, C - Com Infestação por Cipós, Cs - Sem Infestação por Cipós.
Formas de vida: 1 - Árvores; 2 - Arbustos, 3- Subarbustos, 4 - Parasitas, 5 - Ervas, 6 - Lianas, 7 - Epífitas.

Estratificação da amostragem e tratamento dos dados

O dendrograma de similaridade florística, obtido através da análise de agrupamento das parcelas, é apresentado na **Figura 1.2.b**. No eixo vertical estão os valores percentuais de similaridade e no eixo horizontal o número de parcelas do levantamento. Na parte superior do dendrograma estão os números de cada parcela inventariada.

Primeiramente, pode-se observar na **Figura 1.2.b** que a Parcela 2 apresenta apenas 20% (0,2) de similaridade florística em relação às outras parcelas mensuradas, o que pode ser explicado pela distância em que se encontra. Trata-se de uma parcela instalada no extremo norte da AID, distante do contínuo da Serra da Cantareira, sendo sua floresta classificada como em estágio inicial de regeneração.

Com aproximadamente 22% (0,2) de similaridade florística, ocorre a formação de dois grandes grupos.

O primeiro grande grupo é constituído por 6 parcelas amostrais, todas instaladas no contínuo da Serra da Cantareira, e delimitado com uma seta azul na parte superior do gráfico (parcelas 15, 25, 16, 19, 20 e 24).

O segundo grande grupo pode ser subdividido em outros dois subgrupos que apresentam 30% (0,3) de similaridade entre si, sendo o primeiro constituído por 11 parcelas amostrais instaladas em sua maior parte no contínuo da Serra da Cantareira (parcelas 9, 17, 18, 14, 22, 23, 26, 10, 11, 28 e 27), e delimitadas com uma seta rosa na parte superior do gráfico, e o segundo composto por 11 parcelas amostrais instaladas em sua maior parte ao norte da Serra da Cantareira (parcelas 3, 4, 13, 1, 6, 8, 7, 12, 21, 5 e 29), delimitadas com uma seta verde na parte superior do gráfico.

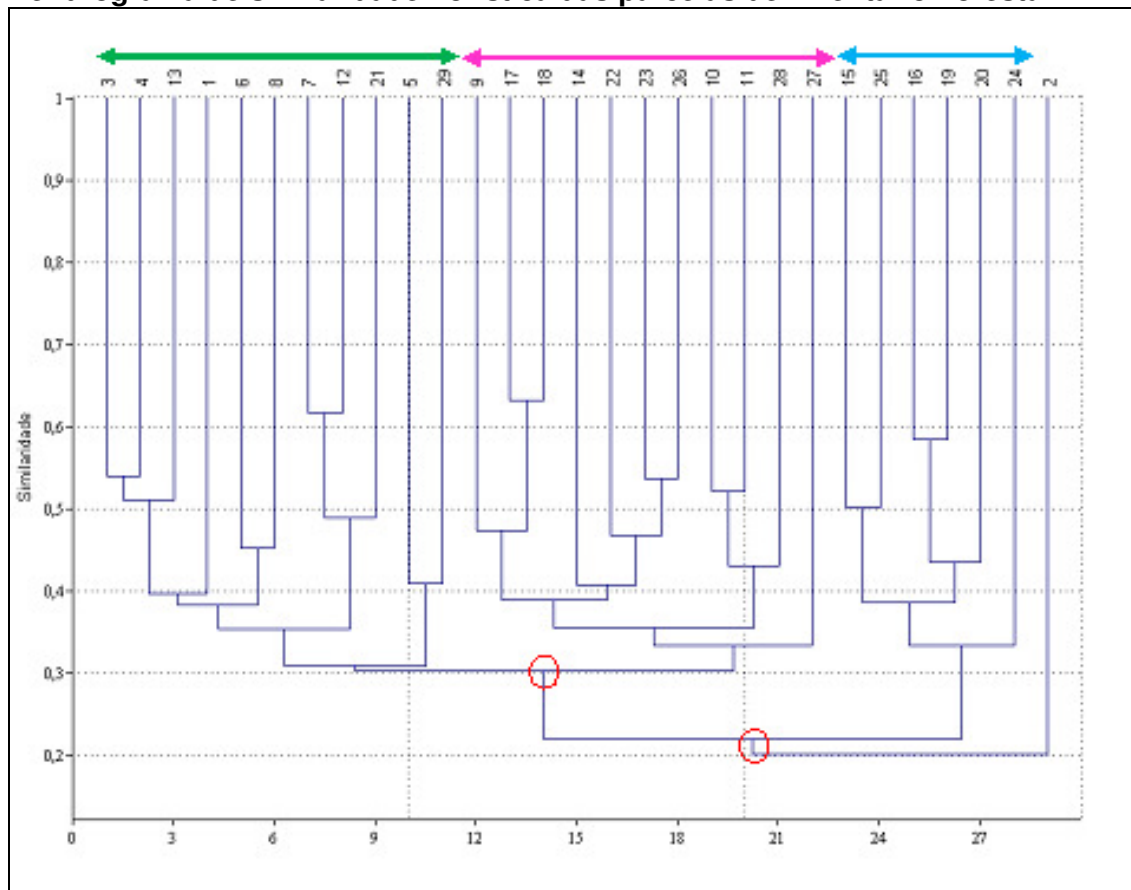
O grupo rosa é constituído por 11 parcelas, das quais somente duas não se encontram inseridas no contínuo da Serra da Cantareira. A parcela 10, localizada ao norte da Serra da Cantareira apresenta 52% de similaridade com a parcela 11, sendo classificadas como em estágio médio e médio-avançado de regeneração, respectivamente. Já a parcela 27, a menos similar entre as parcelas desse grupo, foi instalada ao sul do contínuo da Serra da Cantareira. Neste grupo também ocorre a maior similaridade entre parcelas (63%), verificada entre as parcelas 17 e 18, ambas localizadas no contínuo da Serra da Cantareira.

O grupo verde, igualmente constituído por 11 parcelas, engloba as quatro parcelas instaladas em florestas classificadas como em estágio inicial de regeneração, sendo elas: Parcelas 3, 7, 13 e 21. Das 11 parcelas desse grupo, somente 3 não se encontram ao norte da Serra da Cantareira. As duas parcelas instaladas ao sul da Serra da Cantareira formam um pequeno grupo com as parcelas 7 (norte), 12 (sul) e 21 (sul). A parcela 1 também é outra exceção à esse grupo, visto que encontra-se no contínuo da Serra da Cantareira.

Segundo Valencia *et al.* (2004), a similaridade na composição de espécies diminui da mesma forma quando aumenta-se a distância entre duas áreas num mesmo habitat (sem variação topográfica) e entre diferentes habitats em duas áreas próximas (com variação topográfica), sugerindo que os padrões na composição florística entre diferentes áreas não estão relacionados somente à variação topográfica mas, possivelmente, a distância geográfica, que limita a dispersão das espécies. Dessa forma, corrobora-se o fato da

parcela 2 ter sido a menos semelhante com o restante do grupo, visto a distância geográfica que encontra-se em relação às demais.

Tendo em vista a tendência da formação de grupos diferentes entre as parcelas localizadas ao norte e no contínuo da Serra da Cantareira, optou-se pelo tratamento estratificado dos dados obtidos nesses levantamentos. Apesar das parcelas instaladas nos fragmentos ao sul estarem distribuídas em dois dos três grandes grupos formados, provavelmente em virtude das similaridades proporcionadas pelo estágio de regeneração das mesmas, estas foram tratadas em um terceiro estrato separado. Outra vantagem referente à esta estratificação reside na possibilidade de uma análise mais consistente das alternativas de traçado propostas.

Figura 1.2.b
Dendrograma de similaridade florística das parcelas de inventário florestal

Observação: Coeficiente de distância de Simpson; presença ausência; Correlação cofenética: 0,6904.

Para verificar as possíveis diferenças estruturais entre a vegetação das localidades ou estratos aqui considerados (norte, sul e contínuo florestal da Serra da Cantareira), foram realizados testes estatísticos para os parâmetros de densidade de indivíduos por parcela e área basal total por parcela, o que minimiza possíveis erros de extrapolação para os mesmos parâmetros por hectare.

Preferencialmente o teste estatístico realizado foi o de análise de variância de um fator (ANOVA) e quando pertinente, foram executadas comparações múltiplas pelo teste de *Tukey*. Para os dados cuja distribuição não se ajusta ao modelo de distribuição normal, optou-se pelo teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* e o pós-teste de *Dunn*.

A **Figura 1.2.c** apresenta um gráfico de distribuição do número de indivíduos por parcela (média ± desvio padrão) para as três localidades em questão. O teste de significância não apontou diferenças entre as parcelas instaladas nas diferentes localidades consideradas (P = 0,537; F = 0,637; G.L. total = 28 ANOVA). No entanto, nota-se nesta figura que a média de indivíduos nas parcelas do sul é superior às parcelas do norte, e a média destas é superior ao contínuo da Serra da Cantareira. Isto se deve ao fato das florestas menos desenvolvidas do sul apresentarem maior quantidade de indivíduos e provavelmente de menor porte, e no outro extremo as florestas mais preservadas do contínuo da Serra da Cantareira apresentam menor média de indivíduos.

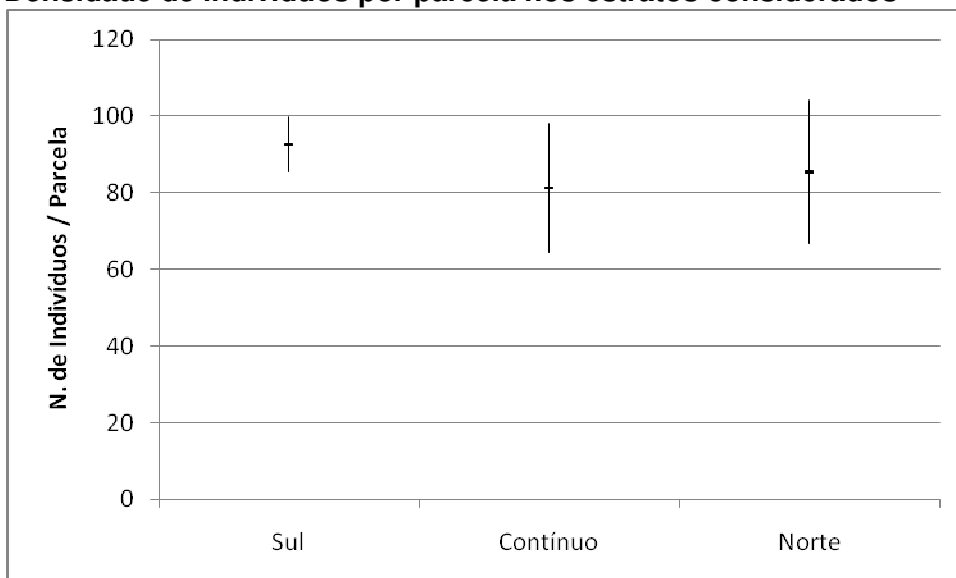
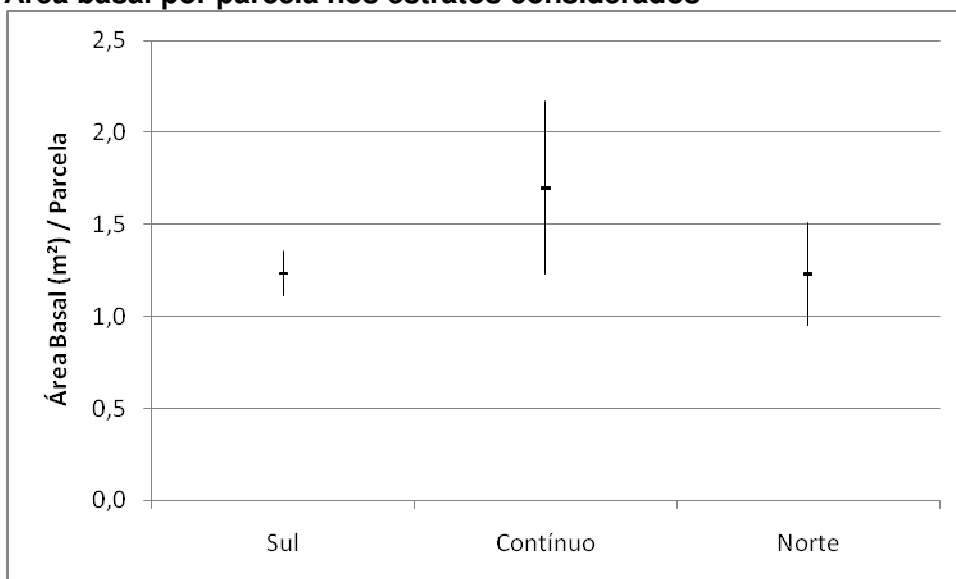
Figura 1.2.c
Densidade de indivíduos por parcela nos estratos considerados

Para o parâmetro área basal por parcela houve valores significativamente diferentes (P = 0,015; F = 4,999; G.L. total = 28 ANOVA; P = 0,018, teste de *Tukey*) entre o contínuo florestal e do norte da Serra da Cantareira. Como pode ser observado na **Figura 1.2.d,** as parcelas do contínuo apresentam média da área basal mais alta que as parcelas das demais localidades, o que indica a existência de indivíduos de grande porte nessas florestas. A grande variedade de porte dos indivíduos mensurados no contínuo florestal faz com que o desvio seja maior do que o encontrado nas florestas das outras localidades, que apresentam maior número de indivíduos, porém de menor porte. Outro aspecto a ser destacado é a menor amplitude da área basal nas florestas do sul em comparação às florestas do norte, apesar da média ser bastante próxima entre ambas. Provavelmente isto se deve ao fato das florestas do sul apresentarem maior quantidade de indivíduos de menor porte e poucos exemplares de grande porte, característica típica de florestas menos desenvolvidas.

Figura 1.2.d
Área basal por parcela nos estratos considerados

Contudo, considerando as diferenças significativas nas parcelas mensuradas entre a estrutura das florestas amostradas no contínuo da Serra da Cantareira em relação às florestas ao norte (grandes remanescentes e fragmentos florestais) e aos fragmentos florestais ao sul da Serra da Cantareira, se justifica o tratamento das mesmas como estratos separados.

Esforço amostral

A **Tabela 1.2.c** apresenta o esforço ou intensidade amostral do inventário florestal realizado, relacionando a área inventariada com a área total destas formações florestais na AID.

Como se observa na **Tabela 1.2.c**, foram amostradas 29 parcelas ou 14.500 m^2 (1,45 ha) de área inventariada, sendo 03 parcelas instaladas ao sul do contínuo da Serra da Cantareira, 16 parcelas ao longo do contínuo da Serra da Cantareira e 10 parcelas ao norte do contínuo da Serra da Cantareira. Isto resulta em um esforço amostral de 0,013% nas florestas ao sul, 0,007% no contínuo e 0,008% ao norte. Conforme explanado no próximo item, considerando apenas as formações florestais da AID, esta intensidade amostral foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável área basal por hectare de aproximadamente 12,2% para o inventário como um todo, com uma probabilidade de 95% de a média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado.

Tabela 1.2.c
Intensidade amostral do inventário das formações florestais

	Florestas ao sul	Florestas no contínuo	Florestas ao norte	Total
Quantidade de parcelas com 500 m^2	3	16	10	29
Área total amostrada (ha)	0,15	0,80	0,50	1,45
Área total na AID (ha)	1.185	11.215	6.139	18.539
Intensidade amostral na AID (%)	0,013	0,007	0,008	0,008

Fitossociologia das formações florestais

A estratificação das formações florestais inventariadas, o que permite tratar de maneira distinta os dados obtidos nas parcelas mensuradas nos fragmentos florestais ao sul, ao norte (grandes remanescentes e fragmentos florestais) e no contínuo florestal da Serra da Cantareira, possibilitou uma análise completa da estrutura destas formações com porte florestal existentes na AID.

Com a finalidade de ordenar os resultados obtidos no inventário florestal, a **Tabela 1.2.d** apresenta a síntese dos principais parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumétricos e estimadores estatísticos de cada estrato considerado, para a variável área basal por hectare.

Tabela 1.2.d
Parâmetros e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas

Parâmetros	Florestas ao sul	Florestas no contínuo	Florestas ao norte	Geral
N (incluindo indeterminadas e mortas)	278	1.299	852	2.429
N / ha (indivíduos/ha, incluindo indeterminadas e mortas)	1.853,33	1.623,75	1.704,00	1.675,17
Famílias identificadas (menos indeterminadas e mortas)	31	50	42	55
Gêneros identificados	54	113	91	140
Morfo-espécies (menos indeterminadas não morfotipadas e mortas)	68	177	145	247
Relação número de árvores / número de espécies (incluindo indeterminadas e mortas)	3,97	7,25	5,79	9,83
DAP médio (cm)	11,54	13,08	12,52	12,71
DAP máximo (cm)	42,34	75,44	74,96	75,44
Altura total média (m)	7,66	8,31	8,24	8,21
Altura total máxima (m)	25,00	35,00	25,00	35,00
AB/ha ou DoA (dominância absoluta)	27,087	35,916	29,855	32,913
Vt/ha	220,7293	373,4243	268,1674	321,3327
IC para a Média por ha (95%)	56,7544 ≤ X ≤ 384,7043	291,3224 ≤ X ≤ 455,5261	186,6232 ≤ X ≤ 349,7115	285,3478 ≤ X ≤ 422,5459
H’	3,81	4,32	4,15	4,58
C	0,97	0,99	0,98	0,99
J’	0,90	0,83	0,83	0,83
IC para H’ (nats)	4,14 a 4,35	4,40 a 4,69	4,10 a 4,88	4,65 a 4,90
Estimadores estatísticos para área basal				
Área Total (ha) da AID	1.185	11.215	6.139	18.539
Parcelas	3	16	10	29
n (Número Ótimo por Estrato)	8	9	8	-
Área basal total das parcelas	4,0631	28,7327	14,9277	47,7235
Área basal Média das parcelas	1,3544	1,7958	1,4928	1,7397
Desvio Padrão	0,2327	0,4775	0,38	0,4561
Variância	0,0541	0,228	0,1444	0,2108
Variância da Média	0,018	0,0143	0,0144	0,0101
Erro Padrão da Média	0,1343	0,1194	0,1202	0,1005
Coeficiente de Variação %	17,1796	26,5919	25,4568	26,219
Valor de t Tabelado	4,3027	2,1315	2,2622	2,1199
Erro de Amostragem	0,578	0,2545	0,2718	0,213
Erro de Amostragem %	42,6766	14,1698	18,2107	12,2456
IC para a Média por parcela (95%)	0,7764 ≤ X ≤ 1,9324	1,5413 ≤ X ≤ 2,0503	1,2209 ≤ X ≤ 1,7646	1,5266 ≤ X ≤ 1,9527
IC para a Média por ha (95%)	15,5273 ≤ X ≤ 38,6472	30,8267 ≤ X ≤ 41,0051	24,4185 ≤ X ≤ 35,2922	30,5328 ≤ X ≤ 39,0541

Observação: H’: índice de diversidade de *Shannon-Weaver*; J’: Índice de Equabilidade de *Pielou*; C: Índice de *Simpson*; IC para H’: intervalo de confiança estimado pela riqueza de *Jackknife* (T) para o Índice de Diversidade de *Shannon-Weaver* (H’); AB: área basal (m^2); AB/ha: área basal por hectare (m^2/ha); Vt/ha: volume total por hectare (m^3/ha).

Conforme pode ser verificado na **Tabela 1.2.d**, foram mensuradas 29 parcelas nas formações florestais da AID, nas quais foram registrados um total de 2.429 indivíduos arbóreos (1.675 por ha), sendo 278 indivíduos (1.853 por ha) nas florestas ao sul da Serra da Cantareira, 1.299 indivíduos (1.624 por ha) no contínuo florestal da Serra da Cantareira, e 852 indivíduos (1.704 por ha) ao norte da Serra da Cantareira, incluindo as árvores cuja espécie não pôde ser determinada e as árvores mortas em pé.

A densidade absoluta encontrada nas florestas inventariadas é semelhante à encontrada nos inventários florestais realizados próximos à área de estudo, como no Núcleo Águas Claras do PEC (Parque Estadual da Serra da Cantareira), onde Arzolla (2002) obteve uma densidade absoluta de 1.424 indivíduos por hectare e em florestas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo), onde De Vuono (1985) registrou 1.506 e 1.604 ind/ha.

Considerando o inventário florestal como um todo, foram encontradas 247 morfo-espécies, distribuídas em 55 famílias e 140 gêneros. Nas florestas inventariadas ao sul foram encontradas 68 morfo-espécies, distribuídas em 31 famílias e 54 gêneros. No contínuo florestal foram encontradas 177 morfo-espécies, distribuídas em 50 famílias e 113 gêneros. Já nas florestas ao norte foram encontradas 145 morfo-espécies, distribuídas em 42 famílias e 91 gêneros, desconsiderando as árvores mortas e as indeterminadas.

Nos estudos realizados para a elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra da Cantareira foi verificada a ocorrência de 394 espécies arbóreas. Arzolla (2002), em estudo realizado no Núcleo Águas Claras, verificou a ocorrência de 144 espécies, distribuídas em 49 famílias. Já Tabarelli (1994), em área próxima ao Núcleo Pedra Grande do PEC, amostrou 76 espécies, pertencentes a 33 famílias. Catharino *et al.* (2006) verificou a ocorrência de 260 espécies arbóreas em estudo realizado na Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia/SP), pertencentes a 134 gêneros e 64 famílias. Dislich e colaboradores (2001) verificaram a ocorrência de 50 espécies, pertencentes a 39 gêneros e 25 famílias na Reserva da Cidade Universitária (São Paulo, SP).

A relação de diversidade mais intuitiva se estabelece com o número de árvores e o número de espécies, que neste estudo foram 278 árvores nas florestas ao sul (considerando as árvores mortas e indeterminadas) e 70 morfo-espécies (considerando "mortas" como uma espécie e "indeterminadas" como outra) dando a razão de uma espécie para cada 3,97 árvores mensuradas. Já para o contínuo florestal foram mensuradas 1.299 árvores e 179 morfo-espécies, dando a razão de uma espécie para cada 7,25 árvores e para as florestas ao norte seriam 852 árvores e 147 morfo-espécies, resultando em uma espécie para cada 5,79 árvores. Porém, essas relações podem ser enganosas, dado que as espécies não são uniformemente distribuídas e o número de parcelas amostrais não foi igual em todos os estratos considerados.

O índice de diversidade de *Shannon-Weaver* (H') expressa a riqueza e uniformidade da população, sendo que quanto maior seu valor, maior será a diversidade da população (MARGURRAN, 1988). Para florestas tropicais o índice normalmente varia de 3,83 a 5,85 nats, valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975 apud OLIVEIRA; AMARAL, 2004).

O índice de *Shannon-Weaver* encontrado para as florestas ao sul foi de 3,81 nats. No contínuo florestal o índice foi de 4,32 nats e para as florestas do norte o índice foi de 4,15 nats. Considerando todas as parcelas mensuradas, o índice obtido foi de 4,58 nats.

Em relação aos outros estudos realizados em remanescentes da região metropolitana, o valor obtido no presente estudo pode ser considerado alto, visto que dentre as florestas comparadas, somente na Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia/SP) o índice foi maior, registrado em 4,75 nats (Catharino *et al.*, 2006). Arzolla (2002) obteve um índice de 3,84 para as florestas amostradas no Núcleo Águas Claras do PEC e Gandolfi (1991) encontrou um índice de 3,73 para um fragmento de floresta mesófila semidecídua em Guarulhos.

O intervalo de confiança de 95% estimado pela riqueza de *Jackknife* (T) para o Índice de Diversidade de *Shannon-Weaver* (H') foi de 4,14 a 4,35 nats para as florestas ao sul, 4,40 a 4,69 nats para o contínuo florestal e 4,10 a 4,88 nats para as florestas ao norte.

O índice de *Simpson* (C), que estima a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso na amostra serem da mesma espécie (BROWER; ZARR, 1984), foi de 0,97 para as florestas ao sul, 0,99 para o contínuo florestal e 0,98 para as florestas ao norte, ou seja, a probabilidade de dois indivíduos sorteados na amostra serem da mesma espécie é de 3% para as florestas ao sul, 1% para o contínuo florestal e 2% para as florestas ao norte da Serra da Cantareira. Considerando o inventário como um todo, o valor obtido foi de 0,99.

O índice de Equabilidade de *Pielou* (J'), o qual representa a máxima diversidade, indica o grau de homogeneidade da comunidade. O índice varia entre 0 e 1, sendo 0 homogeneidade total e 1 heterogeneidade total. Neste estudo o índice foi 0,90 para as florestas ao sul e 0,83 para o contínuo florestal e ao norte da Serra da Cantareira. Considerando todas as parcelas, o índice é também de 0,83. O fato do índice de *Pielou* ter sido elevado (J' = 0,90) nas florestas ao sul, indicando certa heterogeneidade, deve ser interpretado com cautela, visto que pode ser consequência do baixo número de indivíduos considerados, assim como o menor número de espécies (70).

Arzolla (2002) encontrou 0,771 para o índice de equabilidade de *Pielou* em estudos realizados nas florestas do Núcleo Águas Claras do PEC, valor semelhante ao encontrado para a Reserva da Cidade Universitária, de 0,777 (DISLICH et al., 2001). Em estudo realizado no Parque Municipal Alfredo Volpi (São Paulo/SP), Aragaki (1997) obteve um índice de 0,927, o mais alto em relação às florestas inseridas na mesma região da AID.

A dominância absoluta é a medida da área ocupada pelas árvores em um hectare (área basal), sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). O valor médio de área basal por hectare foi de 27,087 m²/ha para as florestas ao sul, 35,916 m²/ha para o contínuo florestal e 29,855 m²/ha para as florestas ao norte da Serra da Cantareira. Para o inventário como um todo, o valor da área basal foi de 32,9 m²/ha.

Arzolla (2002) obteve o valor de 38,53 m²/ha em estudo realizado no Núcleo Águas Claras no PEC. Considerando apenas os indivíduos com PAP > 31,4 cm (DAP > 10 cm), Baitello *et al.* (1992) obteve um valor de 47,9 m²/ha para a floresta estudada na região do Pinheirinho, pertencente ao Núcleo Águas Claras do PEC.

O volume total por hectare nas parcelas mensuradas no presente estudo foi de 220,7293 m³/ha para as florestas ao sul, 373,4243 m³/ha para o contínuo florestal e 268,1674 m³/ha para as florestas ao norte da Serra da Cantareira, incluindo as árvores mortas. Considerando todas as parcelas mensuradas, o volume total é 321,3327 m³/ha.

Conforme os parâmetros estatísticos calculados pelo programa Mata Nativa e apresentados na **Tabela 1.2.d**, o erro amostral do inventário de todas as formações florestais para a variável área basal por hectare (dominância absoluta) foi de 12,25%, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. O intervalo de confiança para a área basal por hectare é 30,5328 ≤ X ≤ 39,0541, com 95% de probabilidade. Para a variável volume por hectare, o erro amostral foi de 19,38% e o intervalo de confiança foi de 285,3478 ≤ X ≤ 422,5459.

Contudo, de acordo com os dados apresentados na **Tabela 1.2.d**, nota-se que há uma clara tendência dos fragmentos florestais amostrados ao sul da Serra da Cantareira apresentarem inferior porte ou produto lenhoso (AB/ha, Vt/ha, DAP e Altura) e diversidade (famílias, gêneros, morfo-espécies, índices de diversidade) em relação aos remanescentes e fragmentos florestais amostrados ao norte e principalmente em relação ao contínuo florestal existente na Serra da Cantareira. Isto se deve ao fato da maioria destes fragmentos florestais ao sul terem estrutura típica de matas degradadas ou em estágio de regeneração pouco desenvolvido, os quais encontram-se em sua maior parte sob forte pressão antrópica decorrente da proximidade com áreas densamente povoadas. Os remanescentes e fragmentos amostrados ao norte mostraram-se com produto lenhoso e diversidade inferiores às amostras do contínuo florestal, também indicando uma tendência destas matas serem menos preservadas ou em estágios de regeneração menos desenvolvidos que o contínuo florestal da Serra da Cantareira.

Também deve ser destacado que os resultados obtidos foram bastante próximos das publicações consultadas, em especial aos do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira, mostrando a confiabilidade e representatividade do presente estudo.

A **Tabela 1.2.e** resume os resultados do presente estudo e dos principais trabalhos científicos realizados na região metropolitana, principalmente dos remanescentes localizados no planalto paulistano, permitindo uma análise comparativa dos parâmetros comumente utilizados em estudos fitossociológicos. Nota-se que forma, a área amostrada no presente estudo foi bastante significativa e em alguns casos superior aos estudos científicos consultados. Apesar dos diferentes métodos amostrais, os resultados obtidos no presente estudo foram similares aos trabalhos consultados.

Tabela 1.2.e
Comparação dos principais resultados do presente estudo com trabalhos científicos realizados na região metropolitana

Referência	Local	Área amostrada (ha)	PAP de inclusão (cm)	N	S	S_1/S (%)	H'	J'	DA	DoA
Este Estudo - Florestas ao sul	**São Paulo, Guarulhos e Arujá**	**0,15**	**15,0**	**278**	**70**	**40,0**	**3,81**	**0,90**	**1854**	**27,1**
Este Estudo - Florestas no contínuo	**São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos**	**0,80**	**15,0**	**1299**	**179**	**29,0**	**4,32**	**0,83**	**1624**	**35,9**
Este Estudo - Florestas ao norte	**São Paulo, Caieiras, Franco da Rocha, Mairiporã, Guarulhos e Arujá**	**0,50**	**15,0**	**852**	**147**	**40,1**	**4,15**	**0,83**	**1704**	**29,8**
Este Estudo - Geral	**São Paulo, Caieiras, Franco da Rocha, Mairiporã, Guarulhos e Arujá**	**1,45**	**15,0**	**2429**	**249**	**28,1**	**4,58**	**0,83**	**1676**	**32,9**
EIA Rodoanel - Trecho Sul	Embu, Itapecerica da Serra, São Paulo e Santo André	0,225	7,8	947	165	36,0	-	-	2200 a 7520	-
EIA Rodoanel - Trecho Leste	Guarulhos, Arujá, Poá, Suzano, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Ribeirão Pires e Mauá.	1,1	15,0	2292	206	-	0,54 a 4,13	0,26 a 0,83	-	-
Arzolla (2002)	P.E. Serra da Cantareira, Mairiporã	1,675	15,0	2384	144	22,9	3,84	0,771	1424	38,53
Baitello *et al.* (1992)	P.E. Serra da Cantareira, Mairiporã	266 PQ	31,4	978	141	26,9	4,13	0,8346	624	47,9
Tabarelli (1994)	P.E. Serra da Cantareira, São Paulo	0,2	10,0	470	76	35,5	-	-	2350	-
Aragaki (1997)	P.M. AlfredoVolpi, São Paulo	0,2	40,0	114	59	62,7	3,78	0,9270	570	28,8
Aragaki (1997)	P.M. AlfredoVolpi, São Paulo	28 PQ	40,0	112	55	56,4	3,61	0,9020	654	32,7
Aragaki & Mantovani (1994)	P.M. Alfredo Volpi, São Paulo	50 PQ	40,0	200	71	50,7	3,76	0,8821	624	35,7
Ogata & Gomes (2006)	P. M. de Campismo (CEMUCAM), Cotia	0,25	15,7	361	86	30,2	3,99	0,900	1444	17,61
Catharino *et al.* (2006)	Res. Flor. do Morro Grande, Cotia	600 PQ	15,7	2400	260	33,59	4,75	0,855	-	-
Gandolfi (1991)	Cumbica, Guarulhos	2,68	30,0	1820	114	22,8	3,73	0,7876	679	19,3
Gorresio-Roizman (1993)	Reserva da CUASO, São Paulo	0,1	10,0	539	72	27,8	3,67	0,8581	2156	24,1
Dislich *et al.* (2001)	Reserva da CUASO, São Paulo	0,7	50,0	227	50	42,0	3,04	0,7779	324	20,1
Dislich (1996)	Reserva da CUASO, São Paulo	0,2	40,0	86	27	55,6	2,57	0,7798	430	23,9
Tomasulo (1995) 1*	P.M. Serra do Itapety, Mogi das Cruzes	120 PQ	15,0	480	97	35,0	3,80	0,8310	1731	41,11
Tomasulo (1995) 2*	P.M. Serra do Itapety, Mogi das Cruzes	120 PQ	15,0	480	80	36,2	3,45	0,7890	2829	36,22
Tomasulo (1995) 3*	P.M. Serra do Itapety, Mogi das Cruzes	120 PQ	15,0	480	67	29,8	3,30	0,7870	1914	9,23
Knobel (1995)	P.E. Fontes do Ipiranga, São Paulo	0,3	20,0	357	70	44,0	3,28	0,7709	1190	50,0
Nastri *et al.* (1992)	P.E. Fontes do Ipiranga, São Paulo	90 PQ	15,0	360	85	44,7	3,85	0,8664	1488	26,0
Gomes (1992)	P.E. Fontes do Ipiranga, São Paulo	1,0	25,0	756	90	30,0	3,44	0,7645	756	16,8
De Vuono (1985) A*	P.E. Fontes do Ipiranga, São Paulo	125 PQ	15,7	500	123	44,7	4,28	0,8894	1604	20,0
De Vuono (1985) B*	P.E. Fontes do Ipiranga, São Paulo	127 PQ	15,7	508	123	41,5	4,14	0,8603	1506	33,5

Fonte: Adaptado de Dislich et al. (2001) e Ogata e Gomes (2006).
Legenda: PAP: perímetro do tronco à altura do peito; N: número de indivíduos; S: número de espécies; S_1/S : proporção de espécies representadas por apenas um indivíduo, H': índice de diversidade de Shannon e Wiener, J': índice de equabilidade de Pielou; DA: densidade absoluta (N/ha); DoA: dominância absoluta (área basal/ha).
- : dado não disponível.
P.M.: Parque Municipal; P.E: Parque Estadual
PQ: Método de amostragem por pontos quadrantes
* áreas diferentes estudadas pelo mesmo autor

Representatividade da amostragem

Conforme visto anteriormente, o erro amostral atingido no inventário florestal para a variável área basal por hectare, está abaixo do valor máximo esperado (20%), evidenciando que o presente inventário foi representativo da comunidade estudada.

A representatividade da amostragem realizada foi igualmente testada para o número de espécies encontradas (riqueza) em função da área amostrada.

A seguir são apresentados dois métodos para testar a representatividade da amostragem, baseados na estimativa da proporção da riqueza (número de espécies) pela área que foi amostrada. São métodos baseados no número de novas espécies que são acrescentadas à medida que aumenta-se o número de unidades amostrais. A situação ideal para considerar que toda a flora foi amostrada ocorre quando a adição de novas unidades amostrais não implica no incremento de espécies, assim a curva atinge a estabilidade.

A curva coletora é traçada confrontando-se o número de parcelas com o número de espécies registradas. Dessa forma a curva é influenciada pela ordem no qual os dados das parcelas são inseridos, ou seja, caso a ordem das parcelas seja alterada para o cálculo do gráfico, muda-se também a forma da curva. Esse problema é resolvido com a múltipla aleatorização da ordem das parcelas e posterior cálculo da curva média e o desvio padrão resultante das aleatorizações. Com esse procedimento obtém-se a curva de rarefação, que é um estimador mais confiável da riqueza local.

A **Figura 1.2.e** e a **Figura 1.2.f** apresentam a curva coletora e a curva de rarefação das espécies identificadas nas formações florestais em todas as parcelas mensuradas (considerando as árvores indeterminadas e mortas como duas espécies). A linha vermelha do gráfico da curva de rarefação é a média de todas as curvas coletoras de espécies possíveis, construídas a partir da aleatorização da sequência das amostras. A linha azul representa o intervalo de confiança de 95%, ou seja, caso fossem amostradas outras parcelas na fisionomia, a curva de rarefação de espécies teria 95% de chance de estar nesse intervalo.

A análise da curva coletora, indica que, a partir da sexta parcela, mais de 50% das espécies já haviam sido registradas. Houve uma tendência à estabilização no número de novas espécies cadastradas após a amostragem de 1,0 ha (20 parcelas), quando mais de 90% do total de espécies já havia sido encontrada em pelo menos uma unidade amostral. Esses dados indicam que a amostragem cobriu uma quantidade representativa da diversidade florística dessas florestas, entretanto, vale salientar, que o incremento do número de unidades amostrais aumentaria o número de espécies registradas na área.

A curva de rarefação, no entanto, indica que somente a partir da nona parcela, mais de 50% das espécies já havia sido registrada. A tendência à estabilização no incremento de novas espécies ocorreu após amostragem de 1,1 ha (22 parcelas), quando aproximadamente 90% das espécies já havia sido amostrada em pelo menos uma unidade amostral. Essa curva também indica que pode haver até cerca de 270 espécies arbóreas na área de estudo, não muito distante das 247 espécies encontradas no presente estudo, além do levantamento florístico realizado no Núcleo Águas Claras (Arzolla, 2002), que obteve 194 espécies e pelo levantamento florístico realizado para elaboração do Plano de Manejo do PEC, que indica a ocorrência de 297 espécies

arbóreas, corroborando as previsões em relação ao número de espécies e enfatizando a representatividade do estudo realizado.

Devido à riqueza florística das florestas tropicais, a amostragem da totalidade das espécies é bastante difícil e mesmo inviável. Portanto, a incompleta estabilização da curva de rarefação pode ser justificada pelo fato dessas florestas apresentarem alta diversidade, grande percentual de espécies raras e baixas similaridades florísticas, mesmo entre locais próximos (BLACK *et al.*, 1950; PIRES, 1976; CAMPBELL *et al.*, 1986; OLIVEIRA, 2000 *apud* GAMA *et al.*, 2005).

Figura 1.2.e

Curva coletora de espécies do inventário nas florestas inventariadas

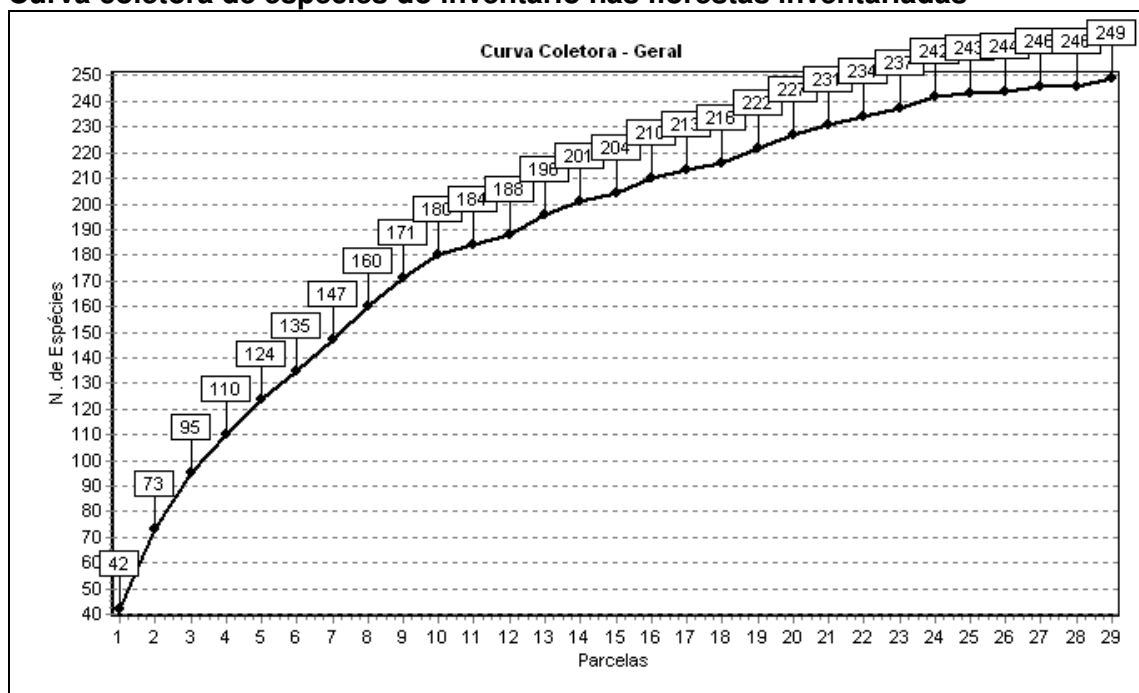
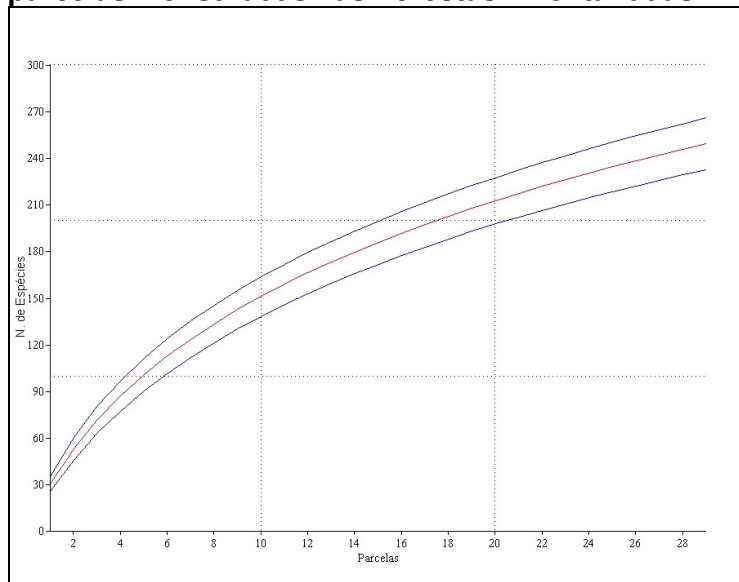



Figura 1.2.f
Curva de rarefação baseada no número de espécies encontradas em todas as parcelas mensuradas nas florestas inventariadas

Legenda: Linha azul – Intervalo de confiança.
Linha vermelha – Curva Média.

Fitossociologia

O estudo de comunidades vegetais é denominado fitossociologia. Através da análise quantitativa são determinadas a estrutura da comunidade e a importância ecológica relativa das espécies presentes. O resultado desse tipo de análise pode ser comparado com outras comunidades vegetais, e assim estabelecer padrões de vegetação (MARTINS, 1991).

Nas **Tabelas 1.2.f**, **1.2.g** e **1.2.h** são apresentadas os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies encontradas nas formações florestais ao sul, no contínuo e ao norte da Serra da Cantareira, respectivamente, ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (IVI%).

Tabela 1.2.f
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
1	*Croton floribundus* Spreng.	24	2	0,249	160,000	8,63	66,670	1,92	1,663	6,14	14,771	7,39	16,694	5,56
2	*Pera glabrata* Poepp. ex Baill.	8	2	0,358	53,333	2,88	66,670	1,92	2,386	8,81	11,686	5,84	13,610	4,54
3	*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabr.	8	2	0,309	53,333	2,88	66,670	1,92	2,058	7,60	10,474	5,24	12,397	4,13
4	*Solanum pseudoquina* A. St.-Hil.	13	2	0,228	86,667	4,68	66,670	1,92	1,522	5,62	10,296	5,15	12,219	4,07
5	*Tibouchina pulchra* Cogn.	5	2	0,296	33,333	1,80	66,670	1,92	1,973	7,29	9,084	4,54	11,007	3,67
6	*Clethra scabra* Pers.	7	2	0,238	46,667	2,52	66,670	1,92	1,584	5,85	8,364	4,18	10,287	3,43
7	*Psychotria velloziana* Benth.	17	2	0,069	113,333	6,12	66,670	1,92	0,459	1,69	7,809	3,90	9,733	3,24
8	*Casearia* sp. 2	11	3	0,112	73,333	3,96	100,000	2,88	0,745	2,75	6,706	3,35	9,591	3,20
9	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	8	3	0,103	53,333	2,88	100,000	2,88	0,687	2,54	5,414	2,71	8,298	2,77
10	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	4	3	0,149	26,667	1,44	100,000	2,88	0,990	3,65	5,094	2,55	7,978	2,66
11	Morta	11	2	0,066	73,333	3,96	66,670	1,92	0,439	1,62	5,579	2,79	7,502	2,50
12	*Psychotria suterella* Müll.Arg.	15	1	0,045	100,000	5,40	33,330	0,96	0,300	1,11	6,503	3,25	7,465	2,49
13	*Sapium glandulatum* Pax	5	3	0,112	33,333	1,80	100,000	2,88	0,746	2,75	4,553	2,28	7,437	2,48
14	Indeterminadas	7	3	0,077	46,667	2,52	100,000	2,88	0,512	1,89	4,408	2,20	7,293	2,43
15	*Machaerium villosum* Vog.	5	3	0,106	33,333	1,80	100,000	2,88	0,709	2,62	4,415	2,21	7,300	2,43
16	*Dendropanax cuneatum* (DC.) Decne. & Planch.	6	2	0,129	40,000	2,16	66,670	1,92	0,857	3,17	5,323	2,66	7,246	2,42
17	*Casearia obliqua* Spreng.	3	1	0,190	20,000	1,08	33,330	0,96	1,264	4,67	5,745	2,87	6,707	2,24
18	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	3	2	0,141	20,000	1,08	66,670	1,92	0,939	3,47	4,547	2,27	6,470	2,16
19	*Nectandra oppositifolia* Nees & Mart. ex Nees	7	2	0,080	46,667	2,52	66,670	1,92	0,536	1,98	4,498	2,25	6,421	2,14
20	*Cyathea* cf. *phalerata* Mart.	8	2	0,055	53,333	2,88	66,670	1,92	0,369	1,36	4,241	2,12	6,164	2,05
21	*Alchornea sidifolia* Müll. Arg.	5	3	0,043	33,333	1,80	100,000	2,88	0,288	1,06	2,863	1,43	5,748	1,92
22	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F. Macbr.	8	2	0,024	53,333	2,88	66,670	1,92	0,160	0,59	3,467	1,73	5,390	1,80
23	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	3	2	0,083	20,000	1,08	66,670	1,92	0,553	2,04	3,120	1,56	5,043	1,68
24	*Guarea macrophylla* Vahl	8	1	0,020	53,333	2,88	33,330	0,96	0,131	0,48	3,360	1,68	4,321	1,44
25	*Campomanesia* sp. 2	3	2	0,051	20,000	1,08	66,670	1,92	0,339	1,25	2,329	1,16	4,252	1,42
26	*Andira anthelmia* (Vell.) J.F.Macbr.	4	2	0,031	26,667	1,44	66,670	1,92	0,207	0,76	2,204	1,10	4,127	1,38
27	*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	5	1	0,040	33,333	1,80	33,330	0,96	0,269	0,99	2,791	1,40	3,752	1,25
28	*Jacaranda puberula* Cham.	3	2	0,029	20,000	1,08	66,670	1,92	0,192	0,71	1,788	0,89	3,711	1,24
29	*Nectandra barbellata* Coe-Teixeira	2	1	0,074	13,333	0,72	33,330	0,96	0,493	1,82	2,541	1,27	3,503	1,17
30	*Cupania vernalis* Cambess.	5	1	0,026	33,333	1,80	33,330	0,96	0,174	0,64	2,441	1,22	3,402	1,13
31	*Vochysia tucanorum* Mart.	2	2	0,025	13,333	0,72	66,670	1,92	0,167	0,62	1,337	0,67	3,260	1,09
32	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	2	2	0,017	13,333	0,72	66,670	1,92	0,111	0,41	1,131	0,57	3,054	1,02
33	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	2	2	0,017	13,333	0,72	66,670	1,92	0,115	0,43	1,146	0,57	3,069	1,02
34	*Cyathea delgadii* Sternb.	4	1	0,023	26,667	1,44	33,330	0,96	0,152	0,56	2,001	1,00	2,963	0,99
35	*Psychotria longipes* Müll. Arg.	3	1	0,037	20,000	1,08	33,330	0,96	0,245	0,90	1,984	0,99	2,945	0,98
36	*Croton celtidifolius* Baill.	2	1	0,048	13,333	0,72	33,330	0,96	0,318	1,18	1,895	0,95	2,856	0,95
37	*Bathysa australis* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook.	3	1	0,024	20,000	1,08	33,330	0,96	0,158	0,58	1,662	0,83	2,624	0,87
38	*Prunus myrtifolia* Urb.	1	1	0,050	6,667	0,36	33,330	0,96	0,333	1,23	1,588	0,79	2,550	0,85
39	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	3	1	0,013	20,000	1,08	33,330	0,96	0,085	0,31	1,393	0,70	2,355	0,78
40	*Vitex polygama* Cham.	2	1	0,020	13,333	0,72	33,330	0,96	0,133	0,49	1,210	0,60	2,171	0,72
41	*Cupania oblongifolia* Mart.	2	1	0,012	13,333	0,72	33,330	0,96	0,077	0,28	1,004	0,50	1,965	0,66
42	*Rapanea guianensis* (Aubl.) Kuntze	2	1	0,011	13,333	0,72	33,330	0,96	0,070	0,26	0,979	0,49	1,940	0,65
43	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	1	1	0,023	6,667	0,36	33,330	0,96	0,154	0,57	0,927	0,46	1,888	0,63
44	*Allophyllus edulis* (A.St.Hil.) Radlk.	1	1	0,022	6,667	0,36	33,330	0,96	0,144	0,53	0,891	0,45	1,853	0,62
45	*Rollinia sylvatica* (A.St.Hil.) Mart.	2	1	0,008	13,333	0,72	33,330	0,96	0,052	0,19	0,912	0,46	1,873	0,62
46	*Platymiscium floribundum* Vog.	1	1	0,021	6,667	0,36	33,330	0,96	0,139	0,51	0,874	0,44	1,836	0,61

Tabela 1.2.f
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
47	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil	1	1	0,019	6,667	0,36	33,330	0,96	0,127	0,47	0,830	0,42	1,792	0,60
48	*Machaerium nyctitans* Benth.	1	1	0,018	6,667	0,36	33,330	0,96	0,123	0,45	0,814	0,41	1,775	0,59
49	*Aspidosperma olivaceum* A. DC.	1	1	0,017	6,667	0,36	33,330	0,96	0,114	0,42	0,780	0,39	1,741	0,58
50	*Luehea grandiflora* Mart.	1	1	0,013	6,667	0,36	33,330	0,96	0,084	0,31	0,671	0,34	1,633	0,54
51	*Miconia sellowiana* Naudin	1	1	0,009	6,667	0,36	33,330	0,96	0,061	0,23	0,586	0,29	1,548	0,52
52	*Amaioua intermedia* Mart.	1	1	0,010	6,667	0,36	33,330	0,96	0,068	0,25	0,611	0,31	1,572	0,52
53	*Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pavon) Sreng.	1	1	0,008	6,667	0,36	33,330	0,96	0,053	0,20	0,555	0,28	1,517	0,51
54	*Cecropia hololeuca* Miq.	1	1	0,008	6,667	0,36	33,330	0,96	0,051	0,19	0,547	0,27	1,508	0,50
55	*Indeterminada* sp. 1	1	1	0,007	6,667	0,36	33,330	0,96	0,045	0,17	0,525	0,26	1,487	0,50
56	*Guatteria nigrescens* Mart.	1	1	0,007	6,667	0,36	33,330	0,96	0,046	0,17	0,530	0,27	1,492	0,50
57	*Psidium* sp. 3	1	1	0,006	6,667	0,36	33,330	0,96	0,043	0,16	0,518	0,26	1,479	0,49
58	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	1	1	0,005	6,667	0,36	33,330	0,96	0,033	0,12	0,482	0,24	1,444	0,48
59	*Gomidesia affinis* (Cambess.) D.Legrand	1	1	0,004	6,667	0,36	33,330	0,96	0,030	0,11	0,469	0,23	1,430	0,48
60	*Casearia decandra* Jacq.	1	1	0,005	6,667	0,36	33,330	0,96	0,032	0,12	0,476	0,24	1,438	0,48
61	*Matayba guianensis* Aubl.	1	1	0,003	6,667	0,36	33,330	0,96	0,021	0,08	0,436	0,22	1,397	0,47
62	*Rapanea venosa* (A. DC.) Mez	1	1	0,003	6,667	0,36	33,330	0,96	0,023	0,08	0,444	0,22	1,405	0,47
63	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	1	1	0,004	6,667	0,36	33,330	0,96	0,028	0,10	0,463	0,23	1,425	0,47
64	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	1	1	0,003	6,667	0,36	33,330	0,96	0,022	0,08	0,442	0,22	1,404	0,47
65	*Vernonanthura divaricata* (Spreng.) H. Rob.	1	1	0,002	6,667	0,36	33,330	0,96	0,012	0,05	0,405	0,20	1,367	0,46
66	*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins	1	1	0,002	6,667	0,36	33,330	0,96	0,014	0,05	0,411	0,21	1,373	0,46
67	*Picramnia glazioviana* Engl.	1	1	0,002	6,667	0,36	33,330	0,96	0,014	0,05	0,412	0,21	1,374	0,46
68	*Tapirira guianensis* Aubl.	1	1	0,002	6,667	0,36	33,330	0,96	0,013	0,05	0,409	0,20	1,371	0,46
69	*Ardisia martiana* Miq.	1	1	0,002	6,667	0,36	33,330	0,96	0,012	0,05	0,406	0,20	1,367	0,46
70	*Dictyoloma vandellianum* A.H.L.Juss.	1	1	0,003	6,667	0,36	33,330	0,96	0,020	0,07	0,432	0,22	1,393	0,46
		278	**3**	**4,063**	**1853,333**	**100,00**	**3466,670**	**100,00**	**27,087**	**100,00**	**200,000**	**100,00**	**300,000**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; FA: frequência absoluta;
FR: frequência relativa (%);DoA: dominância absoluta (AB/ha); DoR: dominância relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura; IVI: índice de valor de importância.

Tabela 1.2.g
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
1	*Cupania oblongifolia* Mart.	87	13	2,010	108,750	6,70	81,250	2,71	2,512	6,99	13,691	6,85	16,405	5,47
2	Morta	79	16	1,862	98,750	6,08	100,000	3,34	2,328	6,48	12,564	6,28	15,904	5,30
3	*Heisteria silvianii* Schwacke	66	10	1,663	82,500	5,08	62,500	2,09	2,079	5,79	10,870	5,44	12,958	4,32
4	Indeterminadas	39	11	1,847	48,750	3,00	68,750	2,30	2,309	6,43	9,430	4,72	11,727	3,91
5	*Alchornea sidifolia* Müll. Arg.	31	7	2,075	38,750	2,39	43,750	1,46	2,594	7,22	9,608	4,80	11,069	3,69
6	*Psychotria suterella* Müll.Arg.	86	10	0,361	107,500	6,62	62,500	2,09	0,451	1,26	7,877	3,94	9,965	3,32
7	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	28	10	1,385	35,000	2,16	62,500	2,09	1,732	4,82	6,977	3,49	9,064	3,02
8	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	30	9	0,951	37,500	2,31	56,250	1,88	1,189	3,31	5,619	2,81	7,498	2,50
9	*Guarea macrophylla* Vahl	52	12	0,278	65,000	4,00	75,000	2,51	0,348	0,97	4,971	2,49	7,477	2,49
10	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	33	11	0,584	41,250	2,54	68,750	2,30	0,730	2,03	4,573	2,29	6,870	2,29
11	*Croton floribundus* Spreng.	20	7	0,905	25,000	1,54	43,750	1,46	1,131	3,15	4,689	2,34	6,150	2,05
12	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	19	6	0,848	23,750	1,46	37,500	1,25	1,060	2,95	4,413	2,21	5,666	1,89
13	*Cyathea* cf. *phalerata* Mart.	43	4	0,287	53,750	3,31	25,000	0,84	0,359	1,00	4,311	2,16	5,146	1,72
14	*Allophyllus edulis* (A.St.Hil.) Radlk.	24	7	0,489	30,000	1,85	43,750	1,46	0,611	1,70	3,548	1,77	5,009	1,67
15	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	12	5	0,826	15,000	0,92	31,250	1,04	1,032	2,87	3,798	1,90	4,842	1,61
16	*Pera glabrata* Poepp. ex Baill.	17	4	0,510	21,250	1,31	25,000	0,84	0,638	1,78	3,085	1,54	3,920	1,31
17	*Nectandra oppositifolia* Nees & Mart. ex Nees	13	7	0,392	16,250	1,00	43,750	1,46	0,489	1,36	2,363	1,18	3,825	1,27
18	*Cordia sellowiana* Cham.	17	9	0,178	21,250	1,31	56,250	1,88	0,223	0,62	1,930	0,96	3,808	1,27
19	*Cyathea delgadii* Sternb.	20	7	0,181	25,000	1,54	43,750	1,46	0,226	0,63	2,170	1,09	3,632	1,21
20	*Bathysa australis* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook.	19	6	0,257	23,750	1,46	37,500	1,25	0,321	0,89	2,357	1,18	3,610	1,20
21	*Myrtaceae* sp. 3	17	6	0,161	21,250	1,31	37,500	1,25	0,201	0,56	1,869	0,93	3,121	1,04
22	*Casearia sylvestris* Sw.	16	5	0,197	20,000	1,23	31,250	1,04	0,246	0,69	1,918	0,96	2,962	0,99
23	*Casearia* sp. 2	14	6	0,169	17,500	1,08	37,500	1,25	0,211	0,59	1,666	0,83	2,918	0,97
24	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer	16	7	0,056	20,000	1,23	43,750	1,46	0,070	0,19	1,425	0,71	2,887	0,96
25	*Calyptranthes grandifolia* O.Berg	17	5	0,145	21,250	1,31	31,250	1,04	0,181	0,50	1,813	0,91	2,857	0,95
26	*Lonchocarpus subglaucescens* Benth.	14	3	0,242	17,500	1,08	18,750	0,63	0,302	0,84	1,920	0,96	2,546	0,85
27	*Pittosporum undulatum* Vent.*	10	2	0,388	12,500	0,77	12,500	0,42	0,485	1,35	2,120	1,06	2,538	0,85
28	*Casearia obliqua* Spreng.	8	5	0,212	10,000	0,62	31,250	1,04	0,266	0,74	1,355	0,68	2,399	0,80
29	*Ocotea catharinensis* Mez	4	3	0,423	5,000	0,31	18,750	0,63	0,529	1,47	1,780	0,89	2,406	0,80
30	*Eugenia* cf. *cereja* D.Legrand	14	4	0,130	17,500	1,08	25,000	0,84	0,162	0,45	1,530	0,76	2,365	0,79
31	*Matayba guianensis* Aubl.	7	2	0,369	8,750	0,54	12,500	0,42	0,462	1,29	1,824	0,91	2,242	0,75
32	*Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem. & Schult.	8	5	0,160	10,000	0,62	31,250	1,04	0,200	0,56	1,174	0,59	2,217	0,74
33	*Guatteria australis* A.St.Hil.	5	5	0,216	6,250	0,38	31,250	1,04	0,270	0,75	1,136	0,57	2,180	0,73
34	*Prunus myrtifolia* Urb.	8	4	0,211	10,000	0,62	25,000	0,84	0,263	0,73	1,349	0,67	2,184	0,73
35	*Aspidosperma olivaceum* A. DC.	5	4	0,233	6,250	0,38	25,000	0,84	0,291	0,81	1,194	0,60	2,029	0,68
36	*Dendropanax cuneatum* (DC.) Decne. & Planch.	11	4	0,091	13,750	0,85	25,000	0,84	0,114	0,32	1,165	0,58	2,000	0,67
37	*Ficus insipida* Willd.	4	3	0,265	5,000	0,31	18,750	0,63	0,332	0,92	1,232	0,62	1,858	0,62
38	*Luehea grandiflora* Mart.	3	3	0,292	3,750	0,23	18,750	0,63	0,365	1,02	1,247	0,62	1,874	0,62
39	*Nectandra debilis* Mez	6	2	0,267	7,500	0,46	12,500	0,42	0,334	0,93	1,393	0,70	1,810	0,60
40	*Maytenus evonymoides* Reiss.	9	3	0,141	11,250	0,69	18,750	0,63	0,176	0,49	1,183	0,59	1,810	0,60
41	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Ravenna	6	3	0,188	7,500	0,46	18,750	0,63	0,235	0,65	1,116	0,56	1,742	0,58
42	*Vochysia magnifica* Warm.	6	3	0,175	7,500	0,46	18,750	0,63	0,219	0,61	1,071	0,54	1,698	0,57
43	*Cedrela fissilis* Vell.	5	3	0,190	6,250	0,38	18,750	0,63	0,238	0,66	1,047	0,52	1,673	0,56
44	*Machaerium villosum* Vog.	6	4	0,103	7,500	0,46	25,000	0,84	0,128	0,36	0,819	0,41	1,654	0,55
45	*Machaerium nyctitans* Benth.	4	3	0,204	5,000	0,31	18,750	0,63	0,255	0,71	1,018	0,51	1,645	0,55

Tabela 1.2.g
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
46	*Miconia cabucu* Hoehne	5	4	0,120	6,250	0,38	25,000	0,84	0,150	0,42	0,802	0,40	1,637	0,55
47	*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins	9	3	0,084	11,250	0,69	18,750	0,63	0,105	0,29	0,986	0,49	1,612	0,54
48	*Tovomitopsis paniculata* Planch. & Triana	6	4	0,095	7,500	0,46	25,000	0,84	0,119	0,33	0,792	0,40	1,627	0,54
49	*Myrcia tijucensis* Kiaersk.	6	5	0,031	7,500	0,46	31,250	1,04	0,039	0,11	0,571	0,29	1,615	0,54
50	*Croton celtidifolius* Baill.	3	2	0,254	3,750	0,23	12,500	0,42	0,318	0,88	1,115	0,56	1,533	0,51
51	*Lamanonia ternata* Vell.	4	3	0,167	5,000	0,31	18,750	0,63	0,209	0,58	0,890	0,44	1,516	0,51
52	*Casearia decandra* Jacq.	9	2	0,123	11,250	0,69	12,500	0,42	0,154	0,43	1,122	0,56	1,539	0,51
53	*Euterpe edulis* Mart.vu	10	3	0,038	12,500	0,77	18,750	0,63	0,048	0,13	0,903	0,45	1,529	0,51
54	*Schefflera calva* (Cham.) Frodin	3	2	0,242	3,750	0,23	12,500	0,42	0,303	0,84	1,075	0,54	1,492	0,50
55	*Ocotea dispersa* (Nees et Mart.) Mez	3	2	0,207	3,750	0,23	12,500	0,42	0,259	0,72	0,952	0,48	1,369	0,46
56	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.	5	3	0,110	6,250	0,38	18,750	0,63	0,137	0,38	0,766	0,38	1,393	0,46
57	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil	5	4	0,027	6,250	0,38	25,000	0,84	0,034	0,09	0,479	0,24	1,314	0,44
58	*Sloanea monosperma* Vell.	5	4	0,033	6,250	0,38	25,000	0,84	0,041	0,11	0,499	0,25	1,334	0,44
59	*Ocotea nectandrifolia* Mez	2	2	0,204	2,500	0,15	12,500	0,42	0,255	0,71	0,863	0,43	1,281	0,43
60	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	4	4	0,026	5,000	0,31	25,000	0,84	0,033	0,09	0,400	0,20	1,235	0,41
61	*Trichilia catiga* A. Juss.	11	1	0,048	13,750	0,85	6,250	0,21	0,061	0,17	1,015	0,51	1,224	0,41
62	*Psidium* sp. 1	4	1	0,205	5,000	0,31	6,250	0,21	0,256	0,71	1,020	0,51	1,229	0,41
63	*Andira anthelmia* (Vell.) J.F.Macbr.	6	3	0,032	7,500	0,46	18,750	0,63	0,041	0,11	0,575	0,29	1,201	0,40
64	*Platymiscium floribundum* Vog.	4	3	0,071	5,000	0,31	18,750	0,63	0,088	0,25	0,553	0,28	1,180	0,39
65	*Ecclinusa ramiflora* Mart.	4	3	0,066	5,000	0,31	18,750	0,63	0,082	0,23	0,536	0,27	1,162	0,39
66	*Myrcia* cf. *guianensis* (Aubl.) DC.	5	3	0,036	6,250	0,38	18,750	0,63	0,045	0,12	0,509	0,25	1,136	0,38
67	*Solanum pseudoquina* A. St.-Hil.	4	2	0,109	5,000	0,31	12,500	0,42	0,137	0,38	0,688	0,34	1,106	0,37
68	*Tetrorchidium rubrivenium* Poepp. & Endl.	4	3	0,049	5,000	0,31	18,750	0,63	0,061	0,17	0,477	0,24	1,104	0,37
69	*Schefflera angustissima* (March.) Frodin	2	2	0,155	2,500	0,15	12,500	0,42	0,193	0,54	0,692	0,35	1,110	0,37
70	*Eugenia* cf. *francavilleana* O.Berg	6	1	0,116	7,500	0,46	6,250	0,21	0,144	0,40	0,864	0,43	1,073	0,36
71	*Terminalia glabrescens* Mart.	2	1	0,209	2,500	0,15	6,250	0,21	0,261	0,73	0,882	0,44	1,091	0,36
72	*Rollinia sylvatica* (A.St.Hil.) Mart.	4	2	0,091	5,000	0,31	12,500	0,42	0,114	0,32	0,626	0,31	1,044	0,35
73	*Geonoma schottiana* Mart.	5	3	0,012	6,250	0,38	18,750	0,63	0,015	0,04	0,427	0,21	1,053	0,35
74	*Hirtella hebeclada* Moric. ex DC.	4	2	0,089	5,000	0,31	12,500	0,42	0,112	0,31	0,619	0,31	1,037	0,35
75	*Mollinedia* sp. 2	6	2	0,050	7,500	0,46	12,500	0,42	0,063	0,18	0,637	0,32	1,055	0,35
76	*Ocotea aciphylla* (Nees et Mart.) Mez	6	1	0,112	7,500	0,46	6,250	0,21	0,140	0,39	0,852	0,43	1,061	0,35
77	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	5	2	0,061	6,250	0,38	12,500	0,42	0,077	0,21	0,599	0,30	1,016	0,34
78	*Rudgea gardnerioides* Müll.Arg.	4	3	0,022	5,000	0,31	18,750	0,63	0,028	0,08	0,386	0,19	1,012	0,34
79	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz et Pav.) Kosterm.	2	2	0,121	2,500	0,15	12,500	0,42	0,151	0,42	0,575	0,29	0,993	0,33
80	*Clethra scabra* Pers.	4	2	0,058	5,000	0,31	12,500	0,42	0,072	0,20	0,509	0,25	0,927	0,31
81	*Hyeronima alchorneoides* Allemão	3	3	0,019	3,750	0,23	18,750	0,63	0,024	0,07	0,298	0,15	0,924	0,31
82	*Lauraceae* sp. 4	3	1	0,140	3,750	0,23	6,250	0,21	0,175	0,49	0,718	0,36	0,926	0,31
83	*Machaerium brasiliense* Vog.	5	2	0,026	6,250	0,38	12,500	0,42	0,033	0,09	0,476	0,24	0,893	0,30
84	*Luehea divaricata* Mart.	3	2	0,073	3,750	0,23	12,500	0,42	0,091	0,25	0,484	0,24	0,902	0,30
85	*Myroxylon peruiferum* L. f.	1	1	0,167	1,250	0,08	6,250	0,21	0,209	0,58	0,659	0,33	0,868	0,29
86	*Qualea multiflora* Mart.	2	1	0,135	2,500	0,15	6,250	0,21	0,169	0,47	0,624	0,31	0,833	0,28
87	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	4	2	0,023	5,000	0,31	12,500	0,42	0,029	0,08	0,388	0,19	0,806	0,27
88	*Esenbeckia grandiflora* Mart.	5	1	0,063	6,250	0,38	6,250	0,21	0,078	0,22	0,603	0,30	0,812	0,27
89	*Campomanesia* sp. 2	3	2	0,039	3,750	0,23	12,500	0,42	0,049	0,14	0,366	0,18	0,784	0,26
90	*Sloanea guianensis* Benth.	2	2	0,059	2,500	0,15	12,500	0,42	0,074	0,21	0,361	0,18	0,778	0,26
91	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	2	1	0,110	2,500	0,15	6,250	0,21	0,137	0,38	0,536	0,27	0,745	0,25

Tabela 1.2.g
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
92	*Mollinedia* sp. 1	4	2	0,010	5,000	0,31	12,500	0,42	0,013	0,04	0,344	0,17	0,762	0,25
93	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	1	1	0,123	1,250	0,08	6,250	0,21	0,154	0,43	0,506	0,25	0,715	0,24
94	*Amaioua intermedia* Mart.	2	2	0,043	2,500	0,15	12,500	0,42	0,053	0,15	0,303	0,15	0,720	0,24
95	*Randia armata* DC.	3	2	0,016	3,750	0,23	12,500	0,42	0,020	0,06	0,288	0,14	0,705	0,24
96	*Myrcia* cf. *rostrata*	2	2	0,038	2,500	0,15	12,500	0,42	0,048	0,13	0,287	0,14	0,705	0,23
97	*Miconia sellowiana* Naudin	1	1	0,117	1,250	0,08	6,250	0,21	0,147	0,41	0,485	0,24	0,694	0,23
98	*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabr.	2	2	0,027	2,500	0,15	12,500	0,42	0,034	0,10	0,249	0,12	0,667	0,22
99	*Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling	3	2	0,007	3,750	0,23	12,500	0,42	0,008	0,02	0,254	0,13	0,672	0,22
100	*Myrtaceae* sp. 4	4	1	0,039	5,000	0,31	6,250	0,21	0,049	0,14	0,443	0,22	0,652	0,22
101	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F. Macbr.	2	2	0,013	2,500	0,15	12,500	0,42	0,017	0,05	0,200	0,10	0,618	0,21
102	*Piper cernuum* Vell.	2	2	0,013	2,500	0,15	12,500	0,42	0,016	0,04	0,198	0,10	0,615	0,21
103	*Mouriri chamissoana* Cogn.	2	2	0,014	2,500	0,15	12,500	0,42	0,017	0,05	0,202	0,10	0,620	0,21
104	*Cinnamomum hirsutum* Lorea-Hern	2	2	0,006	2,500	0,15	12,500	0,42	0,007	0,02	0,174	0,09	0,591	0,20
105	*Tapirira guianensis* Aubl.	2	2	0,006	2,500	0,15	12,500	0,42	0,008	0,02	0,175	0,09	0,593	0,20
106	*Solanum bullatum* Vell.	3	1	0,046	3,750	0,23	6,250	0,21	0,058	0,16	0,392	0,20	0,601	0,20
107	*Eriobotrya japonica* Lindl.*	2	2	0,004	2,500	0,15	12,500	0,42	0,005	0,01	0,168	0,08	0,586	0,20
108	*Myrcia* cf. *tijucensis* Kiaersk.	2	2	0,010	2,500	0,15	12,500	0,42	0,013	0,04	0,189	0,09	0,607	0,20
109	*Chionanthus filiformis* (Vell.) P.S. Green	2	2	0,005	2,500	0,15	12,500	0,42	0,006	0,02	0,170	0,09	0,588	0,20
110	*Seguieria langsdorffii* Moq.	2	2	0,008	2,500	0,15	12,500	0,42	0,010	0,03	0,183	0,09	0,600	0,20
111	*Melastomataceae* sp. 1	2	2	0,009	2,500	0,15	12,500	0,42	0,012	0,03	0,187	0,09	0,604	0,20
112	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	2	1	0,061	2,500	0,15	6,250	0,21	0,076	0,21	0,365	0,18	0,574	0,19
113	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	3	1	0,030	3,750	0,23	6,250	0,21	0,037	0,10	0,335	0,17	0,543	0,18
114	*Coffea arabica* L. *	4	1	0,009	5,000	0,31	6,250	0,21	0,011	0,03	0,338	0,17	0,547	0,18
115	*Ocotea odorifera* Rohwer	2	1	0,038	2,500	0,15	6,250	0,21	0,048	0,13	0,286	0,14	0,495	0,17
116	*Lauraceae* sp. 5	3	1	0,011	3,750	0,23	6,250	0,21	0,013	0,04	0,267	0,13	0,476	0,16
117	*Campomanesia* sp. 3	1	1	0,049	1,250	0,08	6,250	0,21	0,061	0,17	0,247	0,12	0,456	0,15
118	*Eugenia* sp. 1	3	1	0,006	3,750	0,23	6,250	0,21	0,008	0,02	0,253	0,13	0,462	0,15
119	*Lauraceae* sp. 3	1	1	0,045	1,250	0,08	6,250	0,21	0,056	0,16	0,234	0,12	0,443	0,15
120	*Cupania vernalis* Cambess.	2	1	0,013	2,500	0,15	6,250	0,21	0,017	0,05	0,200	0,10	0,409	0,14
121	*Vernonanthura divaricata* (Spreng.) H. Rob.	1	1	0,034	1,250	0,08	6,250	0,21	0,043	0,12	0,197	0,10	0,406	0,14
122	*Cassia ferruginea* Schrad. ex DC.	1	1	0,040	1,250	0,08	6,250	0,21	0,050	0,14	0,216	0,11	0,425	0,14
123	*Sapium glandulatum* Pax	2	1	0,015	2,500	0,15	6,250	0,21	0,019	0,05	0,206	0,10	0,415	0,14
124	*Eugenia uniflora* L.	1	1	0,035	1,250	0,08	6,250	0,21	0,044	0,12	0,198	0,10	0,407	0,14
125	*Licaria armeniaca* (Nees) Kosterm.	2	1	0,013	2,500	0,15	6,250	0,21	0,016	0,04	0,198	0,10	0,407	0,14
126	*Rapanea venosa* (A. DC.) Mez	2	1	0,012	2,500	0,15	6,250	0,21	0,015	0,04	0,195	0,10	0,404	0,13
127	*Jacaranda macrantha* Cham.	2	1	0,005	2,500	0,15	6,250	0,21	0,007	0,02	0,172	0,09	0,381	0,13
128	*Plinia trunciflora* (O.Berg) Kausel	2	1	0,012	2,500	0,15	6,250	0,21	0,015	0,04	0,196	0,10	0,405	0,13
129	*Cryptocarya moschata* Nees	2	1	0,006	2,500	0,15	6,250	0,21	0,008	0,02	0,176	0,09	0,384	0,13
130	*Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi	2	1	0,008	2,500	0,15	6,250	0,21	0,010	0,03	0,182	0,09	0,391	0,13
131	*Rapanea guianensis* (Aubl.) Kuntze	2	1	0,010	2,500	0,15	6,250	0,21	0,012	0,03	0,188	0,09	0,396	0,13
132	*Eugenia* cf. *florida* DC.	2	1	0,007	2,500	0,15	6,250	0,21	0,008	0,02	0,177	0,09	0,386	0,13
133	*Eugenia* sp. 7	2	1	0,005	2,500	0,15	6,250	0,21	0,007	0,02	0,173	0,09	0,381	0,13
134	*Ocotea* sp. 1	2	1	0,008	2,500	0,15	6,250	0,21	0,011	0,03	0,183	0,09	0,392	0,13
135	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	2	1	0,007	2,500	0,15	6,250	0,21	0,009	0,02	0,179	0,09	0,387	0,13
136	*Clusia criuva* Cambess.	1	1	0,020	1,250	0,08	6,250	0,21	0,024	0,07	0,145	0,07	0,354	0,12
137	*Casearia gossypiosperma* Briq.	1	1	0,012	1,250	0,08	6,250	0,21	0,016	0,04	0,120	0,06	0,329	0,11

Tabela 1.2.g
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
138	*Cryptocarya mandioccana* Meisn.	1	1	0,016	1,250	0,08	6,250	0,21	0,020	0,06	0,132	0,07	0,341	0,11
139	*Eugenia* sp. 6	1	1	0,011	1,250	0,08	6,250	0,21	0,014	0,04	0,116	0,06	0,325	0,11
140	*Symplocos variabilis* Mart. ex Miq.	1	1	0,013	1,250	0,08	6,250	0,21	0,016	0,04	0,120	0,06	0,329	0,11
141	*Coussarea* sp. 1	1	1	0,009	1,250	0,08	6,250	0,21	0,011	0,03	0,108	0,05	0,316	0,11
142	*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum	1	1	0,010	1,250	0,08	6,250	0,21	0,012	0,03	0,111	0,06	0,319	0,11
143	*Eugenia cerasiflora* Miq.	1	1	0,009	1,250	0,08	6,250	0,21	0,012	0,03	0,109	0,05	0,318	0,11
144	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez	1	1	0,015	1,250	0,08	6,250	0,21	0,019	0,05	0,129	0,06	0,338	0,11
145	*Nectandra nitidula* Nees	1	1	0,007	1,250	0,08	6,250	0,21	0,008	0,02	0,099	0,05	0,308	0,10
146	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,086	0,04	0,294	0,10
147	*Psychotria longipes* Müll. Arg.	1	1	0,006	1,250	0,08	6,250	0,21	0,008	0,02	0,099	0,05	0,308	0,10
148	*Cestrum sendtnerianum* Mart. ex Sendtn.	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,086	0,04	0,295	0,10
149	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,089	0,04	0,297	0,10
150	*Myrtaceae* sp. 1	1	1	0,004	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,089	0,04	0,298	0,10
151	*Machaerium stipitatum* Vog.	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,088	0,04	0,297	0,10
152	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,087	0,04	0,296	0,10
153	*Rollinia sericea* R.E.Fr.	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,085	0,04	0,294	0,10
154	*Miconia latecrenata* (DC,) Naudin	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,086	0,04	0,295	0,10
155	*Citronella paniculata* (Mart.) R.A. Howard	1	1	0,005	1,250	0,08	6,250	0,21	0,007	0,02	0,095	0,05	0,304	0,10
156	*Myrtaceae* sp. 2	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,085	0,04	0,293	0,10
157	*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,084	0,04	0,293	0,10
158	*Maprounea guianensis* Aubl.	1	1	0,004	1,250	0,08	6,250	0,21	0,005	0,01	0,091	0,05	0,300	0,10
159	*Lauraceae* sp. 1	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,087	0,04	0,296	0,10
160	*Daphnopsis schwackeana* Taub.	1	1	0,007	1,250	0,08	6,250	0,21	0,009	0,02	0,101	0,05	0,310	0,10
161	*Myrcia* sp. 1	1	1	0,007	1,250	0,08	6,250	0,21	0,008	0,02	0,100	0,05	0,309	0,10
162	*Diploon* cf. *cuspidatum* (Hoehne) Cronquist	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,088	0,04	0,297	0,10
163	*Aegiphila brachiata* Vell.	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,088	0,04	0,297	0,10
164	*Allibertia concolor* (Cham.) K. Schum.	1	1	0,004	1,250	0,08	6,250	0,21	0,005	0,01	0,090	0,04	0,299	0,10
165	*Chrysophyllum viride* Mart. & Eichler	1	1	0,008	1,250	0,08	6,250	0,21	0,010	0,03	0,106	0,05	0,315	0,10
166	*Xylosma glaberrimum* Sleumer	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,002	0,01	0,083	0,04	0,292	0,10
167	*Plinia* cf. *rivularis* (Cambess.) Rotman	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,085	0,04	0,294	0,10
168	*Eugenia* cf. *bacopari* D.Legrand	1	1	0,007	1,250	0,08	6,250	0,21	0,008	0,02	0,100	0,05	0,309	0,10
169	*Psidium cattleyanum* Sabine	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,085	0,04	0,294	0,10
170	*Fabaceae* sp. 1	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,085	0,04	0,293	0,10
171	*Faramea montevidensis* (Cham. & Schltdl.) DC.	1	1	0,006	1,250	0,08	6,250	0,21	0,007	0,02	0,096	0,05	0,305	0,10
172	*Lauraceae* sp. 6	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,003	0,01	0,085	0,04	0,294	0,10
173	*Inga edulis* Mart.	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,002	0,01	0,084	0,04	0,292	0,10
174	*Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb.	1	1	0,004	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,089	0,04	0,298	0,10
175	*Eugenia* sp. 4	1	1	0,007	1,250	0,08	6,250	0,21	0,008	0,02	0,101	0,05	0,309	0,10
176	*Eugenia* cf. *ternatifolia* Cambess.	1	1	0,002	1,250	0,08	6,250	0,21	0,002	0,01	0,083	0,04	0,292	0,10
177	*Pristimera andina* Miers	1	1	0,008	1,250	0,08	6,250	0,21	0,010	0,03	0,104	0,05	0,313	0,10
178	*Strychnos acuta* Progel	1	1	0,004	1,250	0,08	6,250	0,21	0,005	0,02	0,092	0,05	0,301	0,10
179	*Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O.Berg	1	1	0,003	1,250	0,08	6,250	0,21	0,004	0,01	0,088	0,04	0,297	0,10
		1299	**16**	**28,733**	**1623,750**	**100,00**	**2993,750**	**100,00**	**35,916**	**100,00**	**200,000**	**100,00**	**300,000**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; FA: frequência absoluta;
FR: frequência relativa (%);DoA: dominância absoluta (AB/ha); DoR: dominância relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura; IVI: índice de valor de importância.

Tabela 1.2.h
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
1	*Luehea grandiflora* Mart.	80	5	1,548	160,000	9,39	50,000	1,69	3,096	10,37	19,759	9,88	21,448	7,15
2	Morta	80	10	0,893	160,000	9,39	100,000	3,38	1,787	5,98	15,375	7,69	18,753	6,25
3	*Croton floribundus* Spreng.	39	8	0,851	78,000	4,58	80,000	2,70	1,701	5,70	10,276	5,14	12,978	4,33
4	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	18	5	1,325	36,000	2,11	50,000	1,69	2,650	8,88	10,990	5,50	12,680	4,23
5	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	13	5	1,084	26,000	1,53	50,000	1,69	2,168	7,26	8,788	4,39	10,477	3,49
6	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	29	6	0,684	58,000	3,40	60,000	2,03	1,367	4,58	7,984	3,99	10,011	3,34
7	Indeterminadas	19	8	0,247	38,000	2,23	80,000	2,70	0,494	1,65	3,885	1,94	6,588	2,20
8	*Clethra scabra* Pers.	14	4	0,529	28,000	1,64	40,000	1,35	1,058	3,55	5,188	2,59	6,540	2,18
9	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	29	6	0,160	58,000	3,40	60,000	2,03	0,319	1,07	4,472	2,24	6,499	2,17
10	*Cupania oblongifolia* Mart.	25	4	0,290	50,000	2,93	40,000	1,35	0,580	1,94	4,876	2,44	6,227	2,08
11	*Machaerium villosum* Vog.	17	6	0,308	34,000	2,00	60,000	2,03	0,617	2,07	4,060	2,03	6,087	2,03
12	*Allophyllus edulis* (A.St.Hil.) Radlk.	15	7	0,264	30,000	1,76	70,000	2,36	0,527	1,77	3,526	1,76	5,891	1,96
13	*Cryptocarya saligna* Mez	10	2	0,559	20,000	1,17	20,000	0,68	1,118	3,75	4,919	2,46	5,595	1,87
14	*Campomanesia* sp. 2	17	5	0,282	34,000	2,00	50,000	1,69	0,564	1,89	3,884	1,94	5,573	1,86
15	*Cupania vernalis* Cambess.	27	3	0,152	54,000	3,17	30,000	1,01	0,303	1,02	4,184	2,09	5,198	1,73
16	*Aspidosperma olivaceum* A. DC.	6	4	0,427	12,000	0,70	40,000	1,35	0,854	2,86	3,564	1,78	4,915	1,64
17	*Casearia sylvestris* Sw.	15	4	0,177	30,000	1,76	40,000	1,35	0,354	1,19	2,946	1,47	4,298	1,43
18	*Machaerium stipitatum* Vog.	16	3	0,177	32,000	1,88	30,000	1,01	0,354	1,19	3,063	1,53	4,077	1,36
19	*Machaerium brasiliense* Vog.	11	3	0,254	22,000	1,29	30,000	1,01	0,507	1,70	2,990	1,50	4,004	1,33
20	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	5	4	0,265	10,000	0,59	40,000	1,35	0,531	1,78	2,365	1,18	3,716	1,24
21	*Schinus terebinthifolius* Raddi	13	3	0,168	26,000	1,53	30,000	1,01	0,337	1,13	2,654	1,33	3,667	1,22
22	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	12	4	0,091	24,000	1,41	40,000	1,35	0,182	0,61	2,017	1,01	3,369	1,12
23	*Myrtaceae* sp. 2	19	1	0,088	38,000	2,23	10,000	0,34	0,176	0,59	2,820	1,41	3,158	1,05
24	*Matayba guianensis* Aubl.	13	3	0,059	26,000	1,53	30,000	1,01	0,118	0,40	1,921	0,96	2,935	0,98
25	*Piptadenia paniculata* Benth.	12	2	0,121	24,000	1,41	20,000	0,68	0,243	0,81	2,222	1,11	2,897	0,97
26	*Solanum pseudoquina* A. St.-Hil.	7	4	0,098	14,000	0,82	40,000	1,35	0,196	0,66	1,477	0,74	2,828	0,94
27	*Prunus myrtifolia* Urb.	8	4	0,075	16,000	0,94	40,000	1,35	0,150	0,50	1,443	0,72	2,794	0,93
28	*Persea willdenovii* Kosterm.	4	4	0,142	8,000	0,47	40,000	1,35	0,284	0,95	1,422	0,71	2,773	0,92
29	*Cyathea delgadii* Sternb.	11	2	0,115	22,000	1,29	20,000	0,68	0,230	0,77	2,060	1,03	2,736	0,91
30	*Pera glabrata* Poepp. ex Baill.	4	3	0,164	8,000	0,47	30,000	1,01	0,328	1,10	1,569	0,78	2,582	0,86
31	*Nectandra oppositifolia* Nees & Mart.	6	3	0,128	12,000	0,70	30,000	1,01	0,256	0,86	1,562	0,78	2,575	0,86
32	*Psychotria longipes* Müll. Arg.	12	2	0,062	24,000	1,41	20,000	0,68	0,125	0,42	1,826	0,91	2,502	0,83
33	*Alchornea sidifolia* Müll. Arg.	4	4	0,084	8,000	0,47	40,000	1,35	0,167	0,56	1,030	0,52	2,382	0,79
34	*Psychotria velloziana* Benth.	8	3	0,035	16,000	0,94	30,000	1,01	0,071	0,24	1,176	0,59	2,189	0,73
35	*Machaerium nyctitans* Benth.	7	3	0,038	14,000	0,82	30,000	1,01	0,077	0,26	1,079	0,54	2,092	0,70
36	*Rollinia rugulosa* Schltdl.	6	2	0,108	12,000	0,70	20,000	0,68	0,216	0,73	1,429	0,71	2,105	0,70
37	*Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pavon)	6	3	0,053	12,000	0,70	30,000	1,01	0,107	0,36	1,062	0,53	2,075	0,69
38	*Platymiscium floribundum* Vog.	4	3	0,067	8,000	0,47	30,000	1,01	0,134	0,45	0,919	0,46	1,933	0,64
39	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker	4	2	0,102	8,000	0,47	20,000	0,68	0,204	0,68	1,153	0,58	1,829	0,61
40	*Lamanonia ternata* Vell.	5	3	0,033	10,000	0,59	30,000	1,01	0,066	0,22	0,809	0,40	1,822	0,61
41	*Bathysa australis* (A. St.-Hil.) Benth.	7	2	0,035	14,000	0,82	20,000	0,68	0,070	0,24	1,057	0,53	1,733	0,58
42	*Rollinia sylvatica* (A.St.Hil.) Mart.	6	2	0,046	12,000	0,70	20,000	0,68	0,092	0,31	1,013	0,51	1,689	0,56
43	*Andira anthelmia* (Vell.) J.F.Macbr.	5	3	0,012	10,000	0,59	30,000	1,01	0,023	0,08	0,664	0,33	1,677	0,56
44	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	4	3	0,027	8,000	0,47	30,000	1,01	0,054	0,18	0,650	0,32	1,663	0,55
45	*Mimosoideae* sp. 2	2	2	0,111	4,000	0,23	20,000	0,68	0,223	0,75	0,981	0,49	1,657	0,55
46	*Tibouchina pulchra* Cogn.	2	2	0,104	4,000	0,23	20,000	0,68	0,209	0,70	0,934	0,47	1,610	0,54

Tabela 1.2.h
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
47	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg	5	2	0,040	10,000	0,59	20,000	0,68	0,080	0,27	0,854	0,43	1,530	0,51
48	*Copaifera langsdorffii* Desf.	2	1	0,143	4,000	0,23	10,000	0,34	0,286	0,96	1,194	0,60	1,531	0,51
49	*Rapanea venosa* (A. DC.) Mez	3	3	0,020	6,000	0,35	30,000	1,01	0,040	0,13	0,486	0,24	1,499	0,50
50	*Vochysia magnifica* Warm.	3	2	0,067	6,000	0,35	20,000	0,68	0,134	0,45	0,799	0,40	1,475	0,49
51	*Casearia obliqua* Spreng.	4	2	0,048	8,000	0,47	20,000	0,68	0,096	0,32	0,792	0,40	1,467	0,49
52	*Sapium glandulatum* Pax	4	2	0,044	8,000	0,47	20,000	0,68	0,087	0,29	0,761	0,38	1,437	0,48
53	*Lauraceae* sp. 2	1	1	0,142	2,000	0,12	10,000	0,34	0,285	0,95	1,070	0,54	1,408	0,47
54	*Citronella paniculata* (Mart.) R.A. Howard	4	2	0,026	8,000	0,47	20,000	0,68	0,053	0,18	0,646	0,32	1,321	0,44
55	*Aegiphila sellowiana* Cham.	3	2	0,040	6,000	0,35	20,000	0,68	0,080	0,27	0,619	0,31	1,295	0,43
56	*Pithecellobium incuriale* (Vell.) Benth.	3	2	0,037	6,000	0,35	20,000	0,68	0,073	0,25	0,598	0,30	1,274	0,42
57	*Tovomitopsis paniculata* Planch. & Triana	3	2	0,034	6,000	0,35	20,000	0,68	0,069	0,23	0,583	0,29	1,258	0,42
58	*Rudgea gardnerioides* Müll.Arg.	4	2	0,013	8,000	0,47	20,000	0,68	0,025	0,08	0,554	0,28	1,230	0,41
59	*Symplocos crenata* (Vell.) Mattos	1	1	0,116	2,000	0,12	10,000	0,34	0,232	0,78	0,896	0,45	1,234	0,41
60	*Guarea macrophylla* Vahl	3	2	0,024	6,000	0,35	20,000	0,68	0,047	0,16	0,509	0,25	1,185	0,39
61	*Vochysia tucanorum* Mart.	2	2	0,039	4,000	0,23	20,000	0,68	0,078	0,26	0,496	0,25	1,172	0,39
62	*Miconia sellowiana* Naudin	2	2	0,035	4,000	0,23	20,000	0,68	0,069	0,23	0,467	0,23	1,143	0,38
63	*Solanum rufescens* Sendtn.	2	2	0,019	4,000	0,23	20,000	0,68	0,038	0,13	0,362	0,18	1,037	0,35
64	*Symplocos variabilis* Mart. ex Miq.	2	1	0,072	4,000	0,23	10,000	0,34	0,144	0,48	0,716	0,36	1,054	0,35
65	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	2	2	0,017	4,000	0,23	20,000	0,68	0,034	0,11	0,349	0,17	1,025	0,34
66	*Myrcia* cf. *rostrata*	5	1	0,016	10,000	0,59	10,000	0,34	0,033	0,11	0,696	0,35	1,034	0,34
67	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	2	2	0,015	4,000	0,23	20,000	0,68	0,029	0,10	0,332	0,17	1,008	0,34
68	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F. Macbr.	4	1	0,031	8,000	0,47	10,000	0,34	0,062	0,21	0,678	0,34	1,016	0,34
69	*Hymenolobium janeirense* Kuhlm.	4	1	0,031	8,000	0,47	10,000	0,34	0,062	0,21	0,678	0,34	1,016	0,34
70	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	1	1	0,078	2,000	0,12	10,000	0,34	0,156	0,52	0,640	0,32	0,978	0,33
71	*Nectandra nitidula* Nees	2	2	0,009	4,000	0,23	20,000	0,68	0,017	0,06	0,292	0,15	0,968	0,32
72	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naidin	2	2	0,006	4,000	0,23	20,000	0,68	0,012	0,04	0,273	0,14	0,949	0,32
73	*Casearia* sp. 2	3	1	0,039	6,000	0,35	10,000	0,34	0,079	0,26	0,616	0,31	0,954	0,32
74	*Gomidesia affinis* (Cambess.) D.Legrand	4	1	0,021	8,000	0,47	10,000	0,34	0,042	0,14	0,611	0,31	0,949	0,32
75	*Guatteria australis* A.St.Hil.	2	2	0,006	4,000	0,23	20,000	0,68	0,011	0,04	0,273	0,14	0,949	0,32
76	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	2	2	0,009	4,000	0,23	20,000	0,68	0,017	0,06	0,292	0,15	0,967	0,32
77	*Acalypha* sp. 1	1	1	0,071	2,000	0,12	10,000	0,34	0,143	0,48	0,595	0,30	0,933	0,31
78	*Psychotria* sp. 1	4	1	0,012	8,000	0,47	10,000	0,34	0,024	0,08	0,551	0,28	0,889	0,30
79	*Dalbergia brasiliensis* Vog.	4	1	0,012	8,000	0,47	10,000	0,34	0,024	0,08	0,551	0,28	0,888	0,30
80	*Nectandra grandiflora* Nees	1	1	0,068	2,000	0,12	10,000	0,34	0,136	0,45	0,572	0,29	0,910	0,30
81	*Zanthoxylum* sp. 1	3	1	0,022	6,000	0,35	10,000	0,34	0,043	0,14	0,496	0,25	0,834	0,28
82	*Vernonanthura divaricata* (Spreng.) H. Rob.	2	1	0,036	4,000	0,23	10,000	0,34	0,071	0,24	0,472	0,24	0,810	0,27
83	*Eugenia* sp. 2	2	1	0,037	4,000	0,23	10,000	0,34	0,073	0,25	0,480	0,24	0,818	0,27
84	*Vitex polygama* Cham.	2	1	0,030	4,000	0,23	10,000	0,34	0,060	0,20	0,434	0,22	0,772	0,26
85	*Ficus guaranitica* Chodat	1	1	0,050	2,000	0,12	10,000	0,34	0,100	0,33	0,451	0,23	0,789	0,26
86	*Maytenus evonymoides* Reiss.	3	1	0,015	6,000	0,35	10,000	0,34	0,029	0,10	0,451	0,23	0,789	0,26
87	*Siphoneugena widgreniana* O.Berg	1	1	0,047	2,000	0,12	10,000	0,34	0,095	0,32	0,435	0,22	0,773	0,26
88	*Mimosoideae* sp. 1	2	1	0,030	4,000	0,23	10,000	0,34	0,059	0,20	0,434	0,22	0,771	0,26
89	*Cinnamomum hirsutum* Lorea-Hern	2	1	0,028	4,000	0,23	10,000	0,34	0,056	0,19	0,421	0,21	0,759	0,25
90	*Chrysophyllum viride* Mart. & Eichler	2	1	0,025	4,000	0,23	10,000	0,34	0,049	0,16	0,399	0,20	0,737	0,25
91	*Styrax* cf. *pohlii* A.DC.	2	1	0,023	4,000	0,23	10,000	0,34	0,046	0,15	0,387	0,19	0,725	0,24
92	*Cinnamomum stenophyllum* (Meisn.) Vattimo-Gil	1	1	0,040	2,000	0,12	10,000	0,34	0,079	0,26	0,382	0,19	0,720	0,24

Tabela 1.2.h
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira

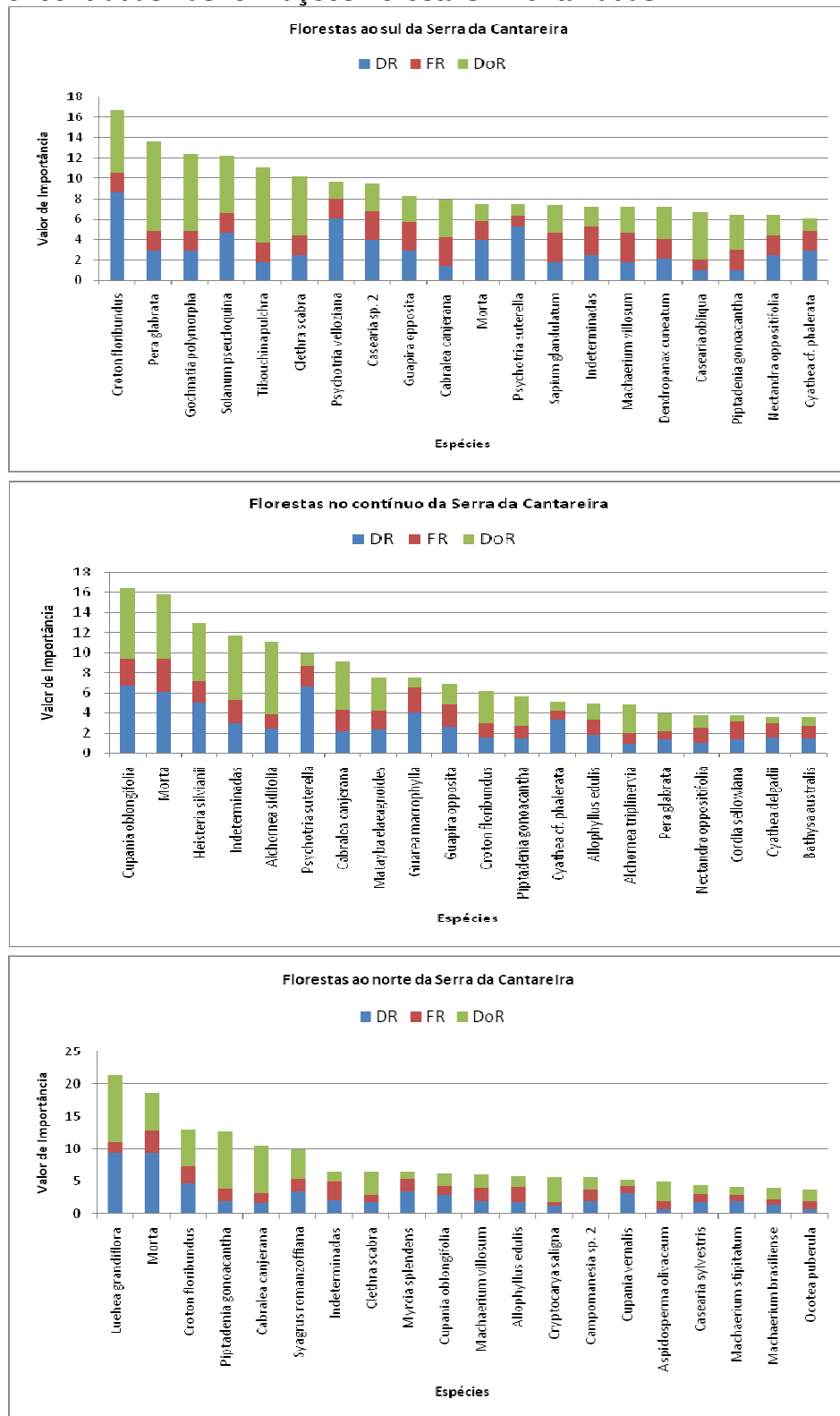
Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
93	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	1	1	0,038	2,000	0,12	10,000	0,34	0,077	0,26	0,375	0,19	0,712	0,24
94	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	1	1	0,031	2,000	0,12	10,000	0,34	0,061	0,21	0,323	0,16	0,661	0,22
95	*Piptocarpha retangulares* (Vell.) Baker	1	1	0,029	2,000	0,12	10,000	0,34	0,057	0,19	0,309	0,15	0,647	0,22
96	*Ocotea nectandrifolia* Mez	1	1	0,030	2,000	0,12	10,000	0,34	0,060	0,20	0,318	0,16	0,655	0,22
97	*Myrcia* cf. *multiflora* (Lam.) DC.	2	1	0,011	4,000	0,23	10,000	0,34	0,022	0,07	0,308	0,15	0,646	0,22
98	*Aloysia virgata* Juss.	1	1	0,027	2,000	0,12	10,000	0,34	0,054	0,18	0,298	0,15	0,636	0,21
99	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	2	1	0,007	4,000	0,23	10,000	0,34	0,014	0,05	0,280	0,14	0,618	0,21
100	*Cecropia hololeuca* Miq.	1	1	0,023	2,000	0,12	10,000	0,34	0,046	0,15	0,270	0,13	0,608	0,20
101	*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabr.	1	1	0,020	2,000	0,12	10,000	0,34	0,039	0,13	0,248	0,12	0,586	0,20
102	*Nectandra debilis* Mez	2	1	0,005	4,000	0,23	10,000	0,34	0,010	0,03	0,267	0,13	0,605	0,20
103	*Asteraceae* sp. 1	1	1	0,020	2,000	0,12	10,000	0,34	0,039	0,13	0,248	0,12	0,586	0,20
104	*Sloanea monosperma* Vell.	2	1	0,006	4,000	0,23	10,000	0,34	0,011	0,04	0,272	0,14	0,609	0,20
105	*Ocotea velutina* (Nees) Rohwer	1	1	0,020	2,000	0,12	10,000	0,34	0,041	0,14	0,253	0,13	0,591	0,20
106	*Eugenia* cf. *francavilleana* O.Berg	1	1	0,016	2,000	0,12	10,000	0,34	0,031	0,11	0,223	0,11	0,561	0,19
107	*Tapirira guianensis* Aubl.	1	1	0,014	2,000	0,12	10,000	0,34	0,027	0,09	0,209	0,10	0,547	0,18
108	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	1	1	0,011	2,000	0,12	10,000	0,34	0,021	0,07	0,188	0,09	0,526	0,18
109	*Eugenia* sp. 3	1	1	0,014	2,000	0,12	10,000	0,34	0,028	0,09	0,210	0,11	0,548	0,18
110	*Machaerium aculeatum* Raddi	1	1	0,014	2,000	0,12	10,000	0,34	0,028	0,09	0,211	0,11	0,549	0,18
111	*Eugenia* sp. 5	1	1	0,012	2,000	0,12	10,000	0,34	0,024	0,08	0,198	0,10	0,536	0,18
112	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil	1	1	0,010	2,000	0,12	10,000	0,34	0,019	0,06	0,182	0,09	0,519	0,17
113	*Solanum* sp. 1	1	1	0,008	2,000	0,12	10,000	0,34	0,015	0,05	0,169	0,08	0,506	0,17
114	*Plinia trunciflora* (O.Berg) Kausel	1	1	0,007	2,000	0,12	10,000	0,34	0,013	0,04	0,162	0,08	0,500	0,17
115	*Amaioua intermedia* Mart.	1	1	0,008	2,000	0,12	10,000	0,34	0,015	0,05	0,168	0,08	0,506	0,17
116	*Cordia sellowiana* Cham.	1	1	0,007	2,000	0,12	10,000	0,34	0,015	0,05	0,167	0,08	0,505	0,17
117	*Maytenus salicifolia* Reissek	1	1	0,009	2,000	0,12	10,000	0,34	0,017	0,06	0,174	0,09	0,512	0,17
118	*Eugenia involucrata* DC.	1	1	0,008	2,000	0,12	10,000	0,34	0,016	0,05	0,172	0,09	0,509	0,17
119	*Lithraea molleoides* Engl.	1	1	0,009	2,000	0,12	10,000	0,34	0,019	0,06	0,180	0,09	0,518	0,17
120	*Symphyopappus itatiaiensis* R.M. King &	1	1	0,003	2,000	0,12	10,000	0,34	0,006	0,02	0,137	0,07	0,474	0,16
121	*Tapirira obtusa* (Benth.) Mitchell	1	1	0,003	2,000	0,12	10,000	0,34	0,006	0,02	0,138	0,07	0,475	0,16
122	*Psychotria suterella* Müll.Arg.	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,129	0,06	0,467	0,16
123	*Lonchocarpus subglaucescens* Benth.	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,131	0,07	0,469	0,16
124	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil., A.Juss. &	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,005	0,02	0,133	0,07	0,471	0,16
125	*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins	1	1	0,005	2,000	0,12	10,000	0,34	0,009	0,03	0,149	0,07	0,487	0,16
126	*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	1	1	0,004	2,000	0,12	10,000	0,34	0,008	0,03	0,144	0,07	0,482	0,16
127	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	1	1	0,006	2,000	0,12	10,000	0,34	0,011	0,04	0,154	0,08	0,492	0,16
128	*Rollinia sericea* R.E.Fr.	1	1	0,003	2,000	0,12	10,000	0,34	0,006	0,02	0,136	0,07	0,474	0,16
129	*Ocotea glaziovii* Mez	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,132	0,07	0,469	0,16
130	*Psidium* sp. 2	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,130	0,06	0,467	0,16
131	*Geonoma schottiana* Mart.	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,132	0,07	0,470	0,16
132	*Miconia latecrenata* (DC,) Naudin	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,130	0,06	0,468	0,16
133	*Jacaranda macrantha* Cham.	1	1	0,006	2,000	0,12	10,000	0,34	0,012	0,04	0,157	0,08	0,495	0,16
134	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lanj.	1	1	0,005	2,000	0,12	10,000	0,34	0,010	0,03	0,152	0,08	0,490	0,16
135	*Cecropia pachystachya* Trécul.	1	1	0,004	2,000	0,12	10,000	0,34	0,008	0,03	0,146	0,07	0,483	0,16
136	*Casearia* sp. 1	1	1	0,004	2,000	0,12	10,000	0,34	0,008	0,03	0,144	0,07	0,482	0,16
137	*Casearia gossypiosperma* Briq.	1	1	0,005	2,000	0,12	10,000	0,34	0,009	0,03	0,148	0,07	0,485	0,16
138	*Trema micrantha* (L.) Blume	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,005	0,02	0,133	0,07	0,471	0,16

Tabela 1.2.h
Parâmetros fitossociológicos das florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira

Posição IVI	Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
139	*Eugenia uniflora* L.	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,131	0,07	0,469	0,16
140	*Cecropia glaziovi* Snethl.	1	1	0,003	2,000	0,12	10,000	0,34	0,005	0,02	0,134	0,07	0,472	0,16
141	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	1	1	0,006	2,000	0,12	10,000	0,34	0,012	0,04	0,157	0,08	0,495	0,16
142	*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum	1	1	0,006	2,000	0,12	10,000	0,34	0,012	0,04	0,157	0,08	0,495	0,16
143	*Psidium cattleyanum* Sabine	1	1	0,004	2,000	0,12	10,000	0,34	0,007	0,02	0,142	0,07	0,480	0,16
144	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez	1	1	0,004	2,000	0,12	10,000	0,34	0,007	0,02	0,142	0,07	0,480	0,16
145	*Campomanesia* sp. 1	1	1	0,005	2,000	0,12	10,000	0,34	0,009	0,03	0,148	0,07	0,486	0,16
146	*Ocotea lanata* (Nees & C.	1	1	0,003	2,000	0,12	10,000	0,34	0,005	0,02	0,135	0,07	0,472	0,16
147	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	1	1	0,002	2,000	0,12	10,000	0,34	0,004	0,01	0,132	0,07	0,470	0,16
		852	**10**	**14,928**	**1704,000**	**100,00**	**2960,000**	**100,00**	**29,855**	**100,00**	**200,000**	**100,00**	**300,000**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; FA: frequência absoluta;
FR: frequência relativa (%);DoA: dominância absoluta (AB/ha); DoR: dominância relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura; IVI: índice de valor de importância.

Nas florestas ao sul da Serra da Cantareira, 16 espécies ou 22,85% do total (incluindo árvores mortas em pé e indeterminadas) representam 52,02% do índice de valor de importância. No contínuo florestal da Serra da Cantareira, 19 espécies ou 10,61% do total (incluindo árvores mortas em pé e indeterminadas) representam 50,31% do índice de valor de importância. Nas florestas ao norte da Serra da Cantareira, 18 espécies ou 12,24% do total (incluindo árvores mortas em pé e indeterminadas) representam 51,30% do índice de valor de importância. Isto mostra uma tendência nas florestas ao sul, em comparação as do norte e ao contínuo da Serra da Cantareira, de menos espécies representarem cerca de 50% do IVI total, característica típica de florestas mais degradadas e menos desenvolvidas. Os valores de IVI obtidos paras as 20 espécies mais importantes na comunidade arbórea de cada estrato considerado, assim como a contribuição de cada um dos parâmetros que formam esse índice podem ser visualizados na **Figura 1.2.h**.

Figura 1.2.h
Índice de Valor de Importância das principais espécies encontradas nas formações florestais inventariadas

Legenda: DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; DR: densidade relativa.

Para as florestas ao sul da Serra da Cantareira, a somatória de aproximadamente 50% dos valores de IVI é obtida por 15 morfotipos, que são representadas por 53,2% do total dos indivíduos mensurados, conforme apresentado na **Tabela 1.2.i**. Dentre os 15 morfotipos em destaque, 2 correspondem às árvores mortas e indeterminadas, e os 13 restantes ressalta-se que 09 pertencem às categorias sucessionais de espécies pioneiras e secundárias iniciais, indicando que as parcelas amostradas encontram-se em florestas com tendência de serem pouco desenvolvidas ou degradadas, com características típicas dos primeiros estágios da regeneração secundária.

Para as florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira (**Tabela 1.2.i**), verifica-se que a somatória de aproximadamente 50% dos valores de IVI é obtida por 19 morfotipos, que são representadas por 55,1% do total dos indivíduos mensurados. Ressalta-se que mortas e indeterminadas ocupam a segunda e a quarta posição em IVI, respectivamente. Os 16 morfotipos restantes tratam-se de espécies climácicas, secundárias ou esciófitas, e somente 01 morfotipo (*Alchornea sidifolia*) é classificado como pioneiro, o que indica que as parcelas amostradas encontram-se em florestas em estágios mais desenvolvidos de regeneração secundária.

Para as florestas ao norte da Serra da Cantareira (**Tabela 1.2.i**), a somatória de aproximadamente 50% dos valores de IVI é obtida por 17 morfotipos, que são representadas por 53,2% do total dos indivíduos mensurados. Árvores mortas ocupam a segunda posição de IVI, enquanto as indeterminadas aparecem na sétima posição. Os 15 morfotipos em destaque são classificados como espécies secundárias iniciais ou secundárias tardias, não ocorrendo espécies pioneiras ou climácicas neste ranque, indicando que as florestas estudadas encontram-se em uma condição intermediária de desenvolvimento, entre os fragmentos amostrados ao sul e no contínuo da Serra da Cantareira.

Tabela 1.2.i
Principais espécies encontradas nas florestas inventariadas

Localização	Posição VI	Nome Científico	Classe Sucessional	N %	DA	DoA	VI (%)
Florestas ao sul	1	*Croton floribundus*	SI	8,6	160,000	1,663	5,56
	2	*Pera glabrata*	SI	2,9	53,333	2,386	4,54
	3	*Gochnatia polymorpha*	P	2,9	53,333	2,058	4,13
	4	*Solanum pseudoquina*	P	4,7	86,667	1,522	4,07
	5	*Tibouchina pulchra*	P	1,8	33,333	1,973	3,67
	6	*Clethra scabra*	SI	2,5	46,667	1,584	3,43
	7	*Psychotria velloziana*	E	6,1	113,333	0,459	3,24
	8	*Casearia* sp. 2	SI	4,0	73,333	0,745	3,20
	9	*Guapira opposita*	SI	2,9	53,333	0,687	2,77
	10	*Cabralea canjerana*	ST	1,4	26,667	0,990	2,66
	11	Morta	-	4,0	73,333	0,439	2,50
	12	*Psychotria suterella*	E	5,4	100,000	0,300	2,49
	13	*Sapium glandulatum*	P	1,8	33,333	0,746	2,48
	14	Indeterminadas	-	2,5	46,667	0,512	2,43
	15	*Machaerium villosum*	ST	1,8	33,333	0,709	2,43

Tabela 1.2.i
Principais espécies encontradas nas florestas inventariadas

Localização	Posição VI	Nome Científico	Classe Sucessional	N %	DA	DoA	VI (%)
Florestas no contínuo	1	*Cupania oblongifolia*	ST	6,7	108,750	2,512	5,47
	2	Morta	-	6,1	98,750	2,328	5,30
	3	*Heisteria silvianii*	C	5,1	82,500	2,079	4,32
	4	Indeterminadas	-	3,0	48,750	2,309	3,91
	5	*Alchornea sidifolia*	P	2,4	38,750	2,594	3,69
	6	*Psychotria suterella*	E	6,6	107,500	0,451	3,32
	7	*Cabralea canjerana*	ST	2,2	35,000	1,732	3,02
	8	*Matayba elaeagnoides*	SI	2,3	37,500	1,189	2,50
	9	*Guarea macrophylla*	ST	4,0	65,000	0,348	2,49
	10	*Guapira opposita*	SI	2,5	41,250	0,730	2,29
	11	*Croton floribundus*	SI	1,5	25,000	1,131	2,05
	12	*Piptadenia gonoacantha*	SI	1,5	23,750	1,060	1,89
	13	*Cyathea* cf. *phalerata*	E	3,3	53,750	0,359	1,72
	14	*Allophyllus edulis*	SI	1,8	30,000	0,611	1,67
	15	*Alchornea triplinervia*	SI	0,9	15,000	1,032	1,61
	16	*Pera glabrata*	SI	1,3	21,250	0,638	1,31
	17	*Nectandra oppositifolia*	SI	1,0	16,250	0,489	1,27
	18	*Cordia sellowiana*	SI	1,3	21,250	0,223	1,27
	19	*Cyathea delgadii*	E	1,5	25,000	0,226	1,21
Florestas ao norte	1	*Luehea grandiflora*	SI	9,4	160,000	3,096	7,15
	2	Morta	-	9,4	160,000	1,787	6,25
	3	*Croton floribundus*	SI	4,6	78,000	1,701	4,33
	4	*Piptadenia gonoacantha*	SI	2,1	36,000	2,650	4,23
	5	*Cabralea canjerana*	ST	1,5	26,000	2,168	3,49
	6	*Syagrus romanzoffiana*	SI	3,4	58,000	1,367	3,34
	7	Indeterminadas	-	2,2	38,000	0,494	2,20
	8	*Clethra scabra*	SI	1,6	28,000	1,058	2,18
	9	*Myrcia splendens*	ST	3,4	58,000	0,319	2,17
	10	*Cupania oblongifolia*	ST	2,9	50,000	0,580	2,08
	11	*Machaerium villosum*	ST	2,0	34,000	0,617	2,03
	12	*Allophyllus edulis*	SI	1,8	30,000	0,527	1,96
	13	*Cryptocarya saligna*	ST	1,2	20,000	1,118	1,87
	14	*Campomanesia* sp. 2	SI	2,0	34,000	0,564	1,86
	15	*Cupania vernalis*	SI	3,2	54,000	0,303	1,73
	16	*Aspidosperma olivaceum*	ST	0,7	12,000	0,854	1,64
	17	*Casearia sylvestris*	SI	1,8	30,000	0,354	1,43

Legenda: P – pioneira; SI – secundária inicial; ST – secundária tardia; C – climácica; E – esciófita (espécie de sombra, mas não necessariamente secundária ou climácica).

Arzolla (2002) verificou em seu inventário no Núcleo Águas Claras do PEC que as espécies mais importantes (maior IVI) são: *Heisteria silvianii*, *Cinnamomum* sp.1, *Ecclinusa ramiflora*, *Psychotria suterella*, *Alchornea triplinervia*, *Cabralea canjerana* e *Cupania oblongifolia*.

Em estudo realizado no Núcleo Pedra Grande do PEC (Tabarelli, 1994), as espécies mais importantes foram: *Cupania oblongifolia*, *Alchornea triplinervia*, *Psychotria suterella*, *Heisteria silvianii*, *Sorocea bonplandii* e *Myrcia multiflora*.

O levantamento florístico do componente arbóreo-arbustivo realizado para a elaboração do Plano de Manejo do PEC indica que os gêneros com maior riqueza de espécies são: *Ocotea* (16), *Miconia* (14), *Leandra* e *Myrcia* (10), *Solanum* (8), *Eugenia* e *Piper* (7), *Nectandra* (6) e *Psychotria* e *Rapanea* (5). Resultado semelhante foi obtido por Catharino *et al*. (2006) na Reserva Florestal do Morro Grande, onde os gêneros com maior número de espécies foram: *Ocotea* (19), *Eugenia* (18), *Myrcia* (12), *Miconia* (7) e *Ilex* (5).

O elevado valor de importância para os indivíduos mortos encontrados no presente estudo, principalmente no contínuo florestal e ao norte da Serra da Cantareira, deve-se à inclusão de indivíduos pertencentes a mais de uma espécie nesta categoria de árvores mortas e ao fato de muitas árvores mortas levarem anos para se decompor totalmente, possibilitando sua inclusão e uma superestimação desses indivíduos em relação as árvores vivas de várias espécies.

Para florestas tropicais consideradas maduras é esperada uma taxa de mortalidade alta (MARTINS, 1991), de 1 a 2% ao ano (SWAINE et al., 1987 apud ROLIM et al., 1999), podendo ser aumentado quando as florestas são fragmentadas (BIERREGAARD et. al., 1992). As árvores mortas apresentam importância ecológica por servirem de substrato de nidificação para vertebrados e invertebrados e por formarem clareiras quando caem, influenciando na dinâmica florestal.

O alto IVI encontrado para árvores Indeterminadas, principalmente no contínuo florestal e ao norte da Serra da Cantareira, pode ser explicado pelo fato de estarem incluídos nessa categoria as árvores de várias espécies que não puderam ser identificadas em campo e também não havia possibilidade de serem coletadas, devido è elevada altura da copa dos indivíduos ou ausência de material reprodutivo ou mesmo vegetativo, impossibilitando a identificação.

Outro aspecto relevante é a existência nas florestas ao sul de 43 espécies (61,4%) que ocorrem em apenas uma parcela e 28 espécies (40,0%) representadas por apenas um indivíduo. No contínuo, 82 espécies (45,8%) ocorrem em apenas uma parcela e 52 espécies (29,0%) são representadas por um indivíduo. Nas florestas ao norte, 82 espécies (55,8%) ocorrem em apenas uma parcela e 59 (40,1%) são representadas por somente um indivíduo. Isto é resultado da menor raridade e diversidade de espécies das florestas ao sul em comparação às florestas ao norte e no contínuo da Serra da Cantareira. Considerando o inventário como um todo, 102 espécies (40,96%) ocorrem em apenas uma parcela e 70 espécies (28,1%) são representadas por um indivíduo, indicando um alto número de espécies raras na comunidade.

Resultado semelhante foi obtido Arzolla (2002) e Baitello et al. (1992), Núcleo Águas Claras do PEC, que registraram 22,9% e 26,9% do total de espécies representadas por apenas 1 indivíduo, respectivamente. Em estudo realizado próximo ao Núcleo Pedra Grande, 35,5% das espécies eram representadas por somente um indivíduo (TABARELLI, 1994).

Segundo Oliveira et al. (2003 apud OLIVEIRA; AMARAL, 2004), espécies “localmente raras” são aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo. Porto et al. (1976); Prance et al. (1976); Amaral (1996 apud OLIVEIRA; AMARAL, 2004) encontraram de 40 a 60% de espécies raras em levantamentos florísticos de 1 hectare em florestas tropicais, números pouco superiores aos encontrados no presente estudo.

Nas **Tabelas 1.2.j**, **1.2.k** e **1.2.l**, e a **Figura 1.2.h** inserida a seguir apresenta a distribuição das famílias das espécies arbóreas pelo número de indivíduos encontrados nas florestas inventariadas ao sul, no contínuo e ao norte da Serra da Cantareira.

Tabela 1.2.j
Quantidade de indivíduos por família nas florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira

Família	Núm. Indivíduos	% Total
Euphorbiaceae	46	16,6
Rubiaceae	44	15,8
Lauraceae	18	6,5
Fabaceae	15	5,4
Salicaceae	15	5,4
Solanaceae	13	4,7
Cyatheaceae	12	4,3
Meliaceae	12	4,3
Morta	11	4,0
Myrtaceae	10	3,6
Asteraceae	9	3,2
Sapindaceae	9	3,2
Indeterminada	8	2,9
Nyctaginaceae	8	2,9
Clethraceae	7	2,5
Araliaceae	6	2,2
Melastomataceae	6	2,2
Myrsinaceae	5	1,8
Annonaceae	3	1,1
Arecaceae	3	1,1
Bignoniaceae	3	1,1
Lamiaceae	2	0,7
Rutaceae	2	0,7
Vochysiaceae	2	0,7
Anacardiaceae	1	0,4
Apocynaceae	1	0,4
Lecythidaceae	1	0,4
Malvaceae	1	0,4
Monimiaceae	1	0,4
Picramniaceae	1	0,4
Proteaceae	1	0,4
Rosaceae	1	0,4
Urticaceae	1	0,4

Tabela 1.2.k
Quantidade de indivíduos por família nas florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira

Família	Núm. Indivíduos	% Total
Sapindaceae	150	11,55
Rubiaceae	130	10,01
Myrtaceae	111	8,55
Meliaceae	96	7,39
Euphorbiaceae	90	6,93
Morta	79	6,08
Fabaceae	66	5,08
Lauraceae	66	5,08
Olacaceae	66	5,08
Cyatheaceae	63	4,85
Salicaceae	49	3,77
Indeterminada	39	3,00
Nyctaginaceae	33	2,54
Arecaceae	20	1,54
Moraceae	20	1,54
Monimiaceae	19	1,46
Boraginaceae	17	1,31
Araliaceae	16	1,23
Annonaceae	12	0,92
Malvaceae	12	0,92
Melastomataceae	11	0,85
Celastraceae	10	0,77
Pittosporaceae	10	0,77
Rosaceae	10	0,77
Clusiaceae	9	0,69
Solanaceae	8	0,62
Vochysiaceae	8	0,62
Elaeocarpaceae	7	0,54
Sapotaceae	6	0,46
Apocynaceae	5	0,38
Myristicaceae	5	0,38
Myrsinaceae	5	0,38
Rutaceae	5	0,38
Asteraceae	4	0,31
Chrysobalanaceae	4	0,31
Clethraceae	4	0,31
Cunoniaceae	4	0,31
Thymelaeaceae	4	0,31
Bignoniaceae	3	0,23
Phyllanthaceae	3	0,23
Urticaceae	3	0,23
Anacardiaceae	2	0,15
Burseraceae	2	0,15
Combretaceae	2	0,15
Oleaceae	2	0,15
Phytolaccaceae	2	0,15
Piperaceae	2	0,15
Cardiopteridaceae	1	0,08
Lamiaceae	1	0,08
Lecythidaceae	1	0,08
Loganiaceae	1	0,08
Symplocaceae	1	0,08

Tabela 1.2.I
Quantidade de indivíduos por família nas florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira

Família	Núm. Indivíduos	% Total
Fabaceae	111	13,03
Myrtaceae	109	12,79
Sapindaceae	82	9,62
Malvaceae	81	9,51
Morta	80	9,39
Euphorbiaceae	53	6,22
Lauraceae	43	5,05
Rubiaceae	38	4,46
Arecaceae	30	3,52
Salicaceae	24	2,82
Indeterminada	19	2,23
Anacardiaceae	16	1,88
Meliaceae	16	1,88
Annonaceae	15	1,76
Clethraceae	14	1,64
Cyatheaceae	11	1,29
Asteraceae	10	1,17
Myrsinaceae	10	1,17
Solanaceae	10	1,17
Rosaceae	8	0,94
Melastomataceae	7	0,82
Apocynaceae	6	0,70
Rutaceae	6	0,70
Cunoniaceae	5	0,59
Lamiaceae	5	0,59
Vochysiaceae	5	0,59
Cardiopteridaceae	4	0,47
Celastraceae	4	0,47
Nyctaginaceae	4	0,47
Clusiaceae	3	0,35
Symplocaceae	3	0,35
Urticaceae	3	0,35
Elaeocarpaceae	2	0,23
Lecythidaceae	2	0,23
Moraceae	2	0,23
Sapotaceae	2	0,23
Styracaceae	2	0,23
Bignoniaceae	1	0,12
Boraginaceae	1	0,12
Burseraceae	1	0,12
Cannabaceae	1	0,12
Monimiaceae	1	0,12
Proteaceae	1	0,12
Verbenaceae	1	0,12

Para as florestas ao sul, das 31 famílias que englobam as 68 morfo-espécies identificadas (excluindo as famílias e espécies não identificadas e as árvores mortas), Euphorbiaceae foi a família mais representativa em número de indivíduos (contando as árvores mortas e as indeterminadas) com 46 (16,6%) árvores registradas. Rubiaceae aparece em segundo lugar com 44 árvores (15,8%), seguido de Lauraceae com 18 (6,5%), Fabaceae e Salicaceae com 15 (5,4%, cada) e Solanaceae com 13 indivíduos (4,7%). As árvores mortas em pé somam 11 indivíduos (4,0%). Destaca-se também que 3 famílias foram representadas por 2 indivíduos e 9 famílias apresentaram somente 1

indivíduo.

Para o contínuo florestal, das 50 famílias que englobam as 177 morfo-espécies identificadas (excluindo as famílias e espécies não identificadas e as árvores mortas), Sapindaceae foi a família mais representativa em número de indivíduos (contando as árvores mortas e as indeterminadas) com 150 árvores registradas (11,5%). Rubiaceae aparece em segundo lugar com 130 árvores registradas (10,0%), seguido de Myrtaceae com 111 (8,5%), Meliaceae com 96 (7,4%), Euphorbiaceae com 90 (6,9%) e Morta com 79 (6,1%). Destaca-se também que 6 famílias foram representadas por 2 indivíduos e 5 famílias apresentaram somente 1 indivíduo.

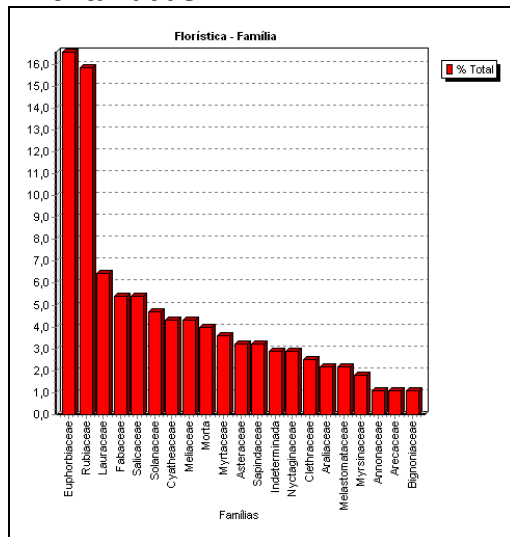
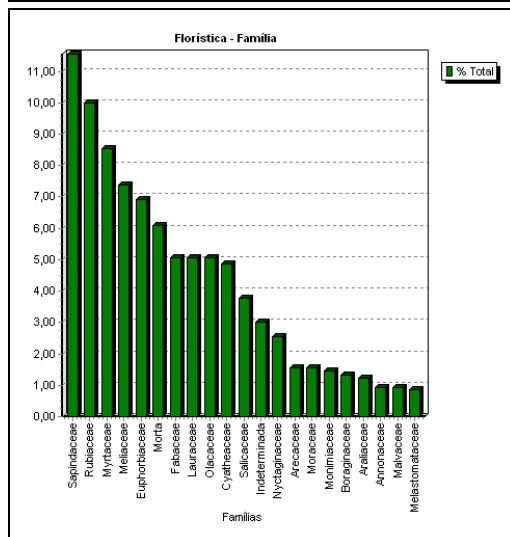
Para as florestas ao norte, das 42 famílias que englobam as 145 morfo-espécies identificadas (excluindo as famílias e espécies não identificadas e as árvores mortas), Fabaceae foi a família mais representativa em número de indivíduos (contando as árvores mortas e as indeterminadas) com 111 (13,0%) árvores registradas. Myrtaceae aparece em segundo lugar com 109 árvores (12,8%), seguido de Sapindaceae com 82 (9,6%), Malvaceae com 81 (9,5%), Morta com 80 (9,4%) e Euphorbiaceae com 53 indivíduos (6,2%). Destaca-se também que 5 famílias foram representadas por 2 indivíduos e 7 famílias apresentaram somente 1 indivíduo.

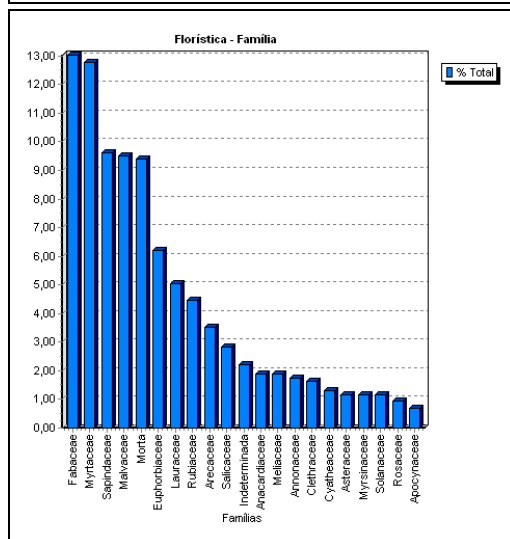
Contudo, nota-se clara tendência dos fragmentos florestais amostrados ao sul apresentarem menor diversidade de famílias e espécies se comparadas às florestas ao norte, e estas inferiores ao contínuo florestal da Serra da Cantareira.

A família Solanaceae abrange em sua maioria espécies pioneiras, enquanto as famílias Euphorbiaceae, Sapindaceae, Salicaceae e Malvaceae tendem a apresentar maior número de espécies secundárias iniciais. Já as famílias Myrtaceae, Rubiaceae, Meliaceae e Lauraceae são geralmente representadas por espécies secundárias tardias. Fabaceae, por apresentar muitas espécies adaptadas a diferentes condições, não apresenta nenhuma tendência de categoria sucessional, ocorrendo desde espécies pioneiras a climácicas.

A densidade de indivíduos mortos por hectare obtida respectivamente para as florestas ao sul, do contínuo e ao norte da Serra da Cantareira foi 74, 99 e 160 indivíduos/ha.

Em estudo realizado no Núcleo Águas Claras no PEC, Arzolla (2002) verificou que as famílias mais importantes em número de indivíduos foram: Olacaceae (15,1%), Rubiaceae (12,1%), Myrtaceae (10,7%), Sapotaceae (10,4%) e Lauraceae (9,2%). Em parcelas instaladas no Núcleo Pedra Grande, as famílias mais abundantes foram Sapindaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Olacaceae (TABARELLI, 1994).

Figura 1.2.h
Porcentagem de indivíduos das famílias mais abundantes nas formações florestais inventariadas

a) Florestas ao sul

b) Florestas do contínuo

c) Florestas ao norte

A **Figura 1.2.i** apresenta a riqueza de espécies das famílias encontradas nos inventários realizados nas formações florestais ao sul, no contínuo e ao norte da Serra da Cantareira.

Nas florestas ao sul, em termos de riqueza, Euphorbiaceae, Fabaceae e Rubiaceae apresentaram o maior número de espécies (6), representando cada uma 8,6% do total. Na seqüência aparecem Myrtaceae com 5 espécies (7,1%), Lauraceae, Myrsinaceae e Sapindaceae com 4 espécies cada (5,7%) e Salicaceae com 3 espécies (4,3%). É notável que 18 famílias (25,7% das famílias) são representadas por apenas uma espécie.

No contínuo florestal da Serra da Cantareira, em termos de riqueza, Myrtaceae apresentou o maior número de espécies com 31 (17,3% do total de espécies), seguida de Lauraceae com 23 espécies (12,8%), Fabaceae com 13 espécies (7,3%), Rubiaceae com 11 espécies (6,1%), Euphorbiaceae com 8 espécies (4,5%), Salicaceae com 6 espécies (3,4%) e Melastomaceae e Sapindaceae com 5 espécies cada (2,8% cada). É interessante destacar que 24 famílias (13,4% das famílias) são representadas por apenas uma espécie.

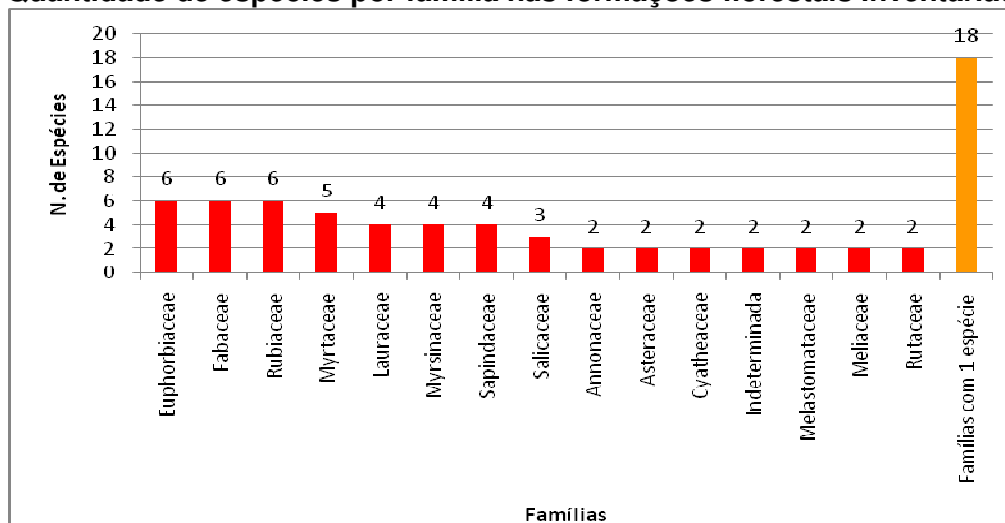
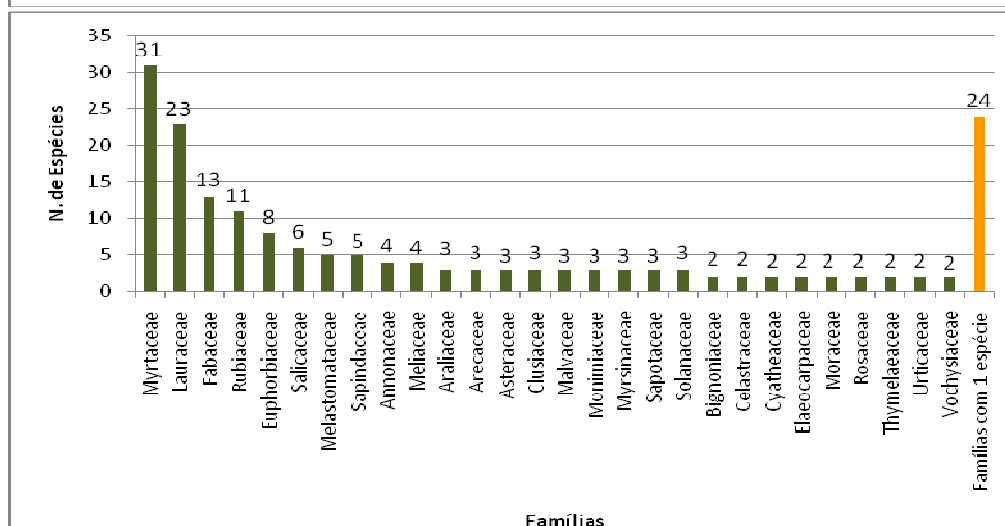
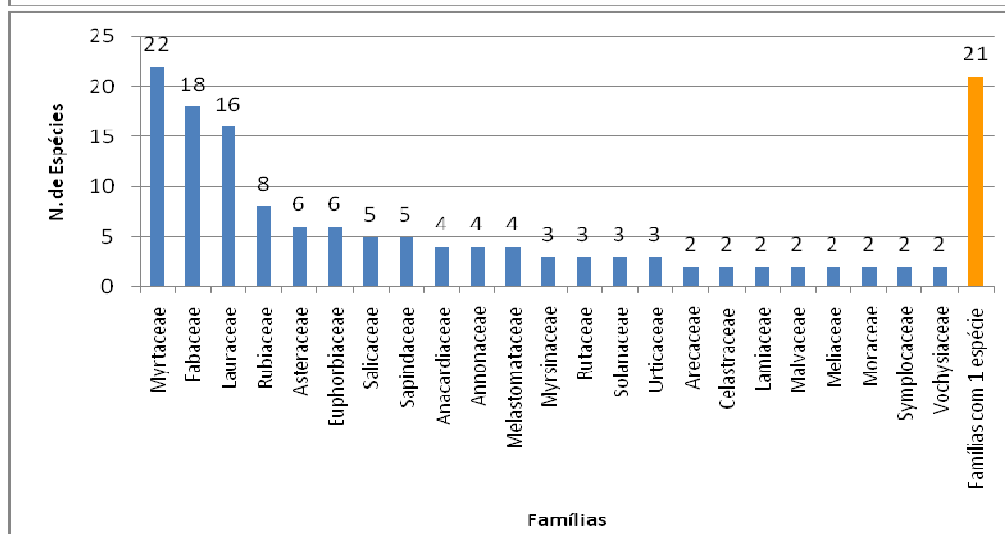
Nas florestas ao norte, em termos de riqueza, Myrtaceae apresentou o maior número de espécies (22), representando 15,0% do total. Na seqüência aparecem Fabaceae com 18 espécies (12,2%), Lauraceae com 16 espécies (10,9%), Rubiaceae com 8 espécies (5,4%), Asteraceae e Euphorbiaceae com 6 espécies cada (4,1%) e Salicaceae e Sapindaceae com 5 espécies cada (3,4%). É notável que 21 famílias (14,3% das famílias) são representadas por apenas uma espécie.

Contudo, destaca-se na **Figura 1.2.i** que as florestas inventariadas ao sul apresentaram famílias com menor riqueza de espécies se comparadas às florestas inventariadas ao norte e do contínuo florestal da Serra da Cantareira.

O levantamento florístico do componente arbóreo-arbustivo realizado para a elaboração do Plano de Manejo do PEC indica que as famílias com maior riqueza de espécies são: Myrtaceae (36 espécies), Lauraceae (32), Melastomataceae (30), Fabaceae (19), Rubiaceae (16), Solanaceae (14), Asteraceae e Euphorbiaceae (9), Myrsinaceae e Piperaceae (7).

Já Arzolla (2002) em floresta no Núcleo Águas Claras verificou que as famílias mais importantes em número de espécie foram: Myrtaceae (25), Lauraceae (15), Euphorbiaceae (6), Rubiaceae (6) e Sapotaceae (6). Dentre as famílias amostradas nesse estudo, 10 são representadas por 2 espécies e 20 por apenas 1 espécie.

Entretanto, as famílias Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae e Lauraceae assumem destaque na riqueza de qualquer levantamento realizado em áreas de Floresta Ombrófila do Planalto Atlântico e em toda Planície Costeira, descaracterizando essas famílias como indicadoras de peculiaridades florísticas da vegetação que recobre cada zona ou unidade geomorfológica do complexo atlântico (Ivanauskas, 1997).

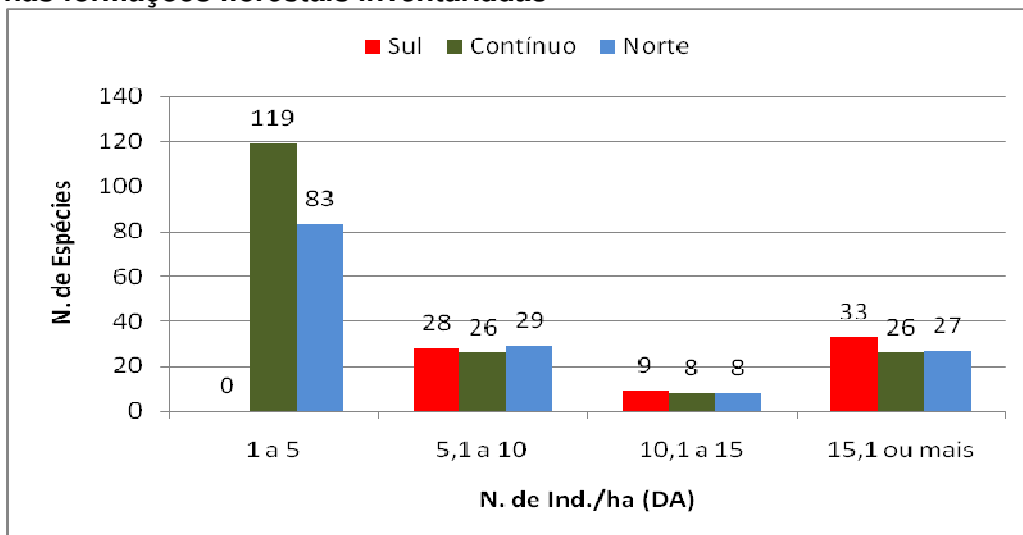
Figura 1.2.i
Quantidade de espécies por família nas formações florestais inventariadas

A **Figura 1.2.j** apresenta a distribuição das classes de abundância para as espécies identificadas nas formações florestais inventariadas.

Nota-se que nos 0,15 hectares amostrados nas florestas ao sul, considerando indivíduos indeterminados como uma única espécie e árvores mortas em pé como outra, foram encontradas 28 espécies (40,0%) com abundância de um a dez indivíduos por hectare e 42 espécies (60,0%) com mais de dez indivíduos por hectare. Não foram amostrados nessas parcelas indivíduos que apresentassem densidade menor que 5 indivíduos por hectare.

Para o contínuo florestal, 145 espécies apresentam densidade absoluta entre 1 e 10 indivíduos por hectare (81%) e 34 espécies apresentam densidade absoluta maior que 10 indivíduos por hectare (19%), revelando que a maior parte das espécies apresentaram populações com poucos indivíduos e poucas espécies apresentaram populações com muitos indivíduos.

Já nas florestas ao norte a tendência do padrão encontrado no contínuo florestal se repete, ocorrendo 112 espécies com densidade absoluta entre 1 e 10 indivíduos por hectare (76,2%) e 35 espécies (23,8%) com mais de dez indivíduos por hectare.

A partir dos resultados obtidos, nota-se uma tendência dos fragmentos localizados ao sul de apresentarem um maior número de indivíduos de poucas espécies, ou seja, poucas espécies com muitos indivíduos, geralmente mais generalistas e que ocorrem em grande quantidade pela mata, o que justifica a baixa diversidade encontrada nesses fragmentos, indicando uma tendência destas florestas serem menos desenvolvidas ou degradadas. Em contrapartida, nas florestas ao norte e no contínuo da Serra da Cantareira nota-se que a maior parte das espécies apresentam no máximo de 5 indivíduos por hectare, ou seja, muitas espécies com poucos indivíduos, evidenciando a alta diversidade de espécies que ocorre nessas florestas. As espécies raras contribuem para o aumento da riqueza de uma floresta. Com a perda de área e o aumento da fragmentação dos remanescentes florestais, espécies com baixa abundância tornam-se mais suscetíveis à extinção local.

Figura 1.2.j
Distribuição do número de espécies nas classes de densidade absoluta nas formações florestais inventariadas

Distribuição diamétrica

Nesta seção serão apresentadas a distribuição das classes de diâmetro, área basal e volume total dos estratos considerados no presente estudo (formações florestais ao sul , norte e contínuo da Serra da Cantareira). É importante ressaltar que o levantamento fitossociológico foi realizado por medição das árvores com Circunferência à Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 15 cm, o que equivale a aproximadamente 4,78 cm de Diâmetro à altura do Peito (DAP), no entanto, adotou-se 5 cm como limite inferior da classe diamétrica nas tabelas e gráficos apresentados a seguir.

As **Tabelas 1.2.m**, **1.2.n** e a **1.2.o** e as **Figuras 1.2.l**, **1.2.m** e **1.2.n** apresentam respectivamente a distribuição, por classes de diâmetro, de parâmetros de densidade absoluta, área basal e volume total por hectare das formações florestais dos estratos considerados.

Parte da estrutura de uma floresta pode ser explicada através da análise de sua distribuição diamétrica, a qual é definida pela caracterização do número de árvores por intervalo de classe de diâmetro (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995). Esse tipo de avaliação consiste na medição do diâmetro dos troncos, que no caso de florestas tropicais pode refletir a idade dos indivíduos (HARPER, 1977). Para espécies arbóreas, a estrutura de distribuição diamétrica mais comumente encontrada é a do tipo decrescente "J" invertido. Este tipo de estrutura é frequentemente interpretado como indicador de estabilidade ou incremento populacional (MARTINS, 1991).

Tabela 1.2.m
Parâmetros por classes de diâmetro das florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira

Classe	N	DA	AB	DoA	VT	VT/ha
5,0 |- 15,0	206	1373,333	1,252	8,345	6,4250	42,8335
15,0 |- 25,0	45	300,000	1,276	8,504	10,5402	70,2681
25,0 |- 35,0	15	100,000	1,024	6,824	9,5032	63,3547
35,0 |- 45,0	4	26,667	0,496	3,307	6,5875	43,9166
Total	**270**	**1800,000**	**4,047**	**26,981**	**33,0560**	**220,3730**
Média	**67,5**	**450,000**	**1,012**	**6,745**	**8,2640**	**55,0932**
Desv. Pad.	**93,945**	**626,300**	**0,362**	**2,414**	**2,0744**	**13,8293**

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); AB: área basal (m^2/ha); DoA: dominância absoluta (AB/ha); VT: volume total (m^3); VT/ha: volume total por hectare (m^3/ha).

Tabela 1.2.n
Parâmetros por classes de diâmetro das florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira

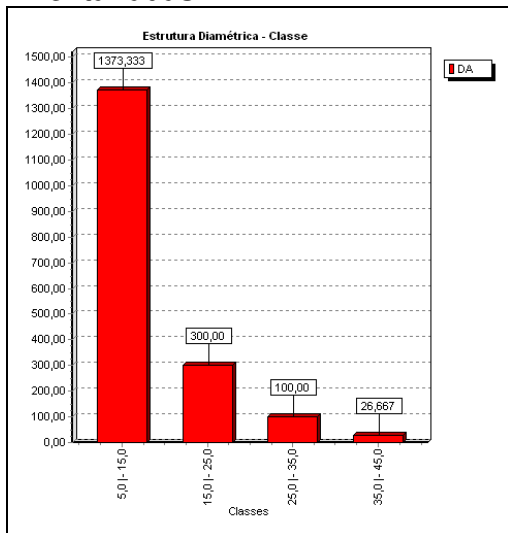
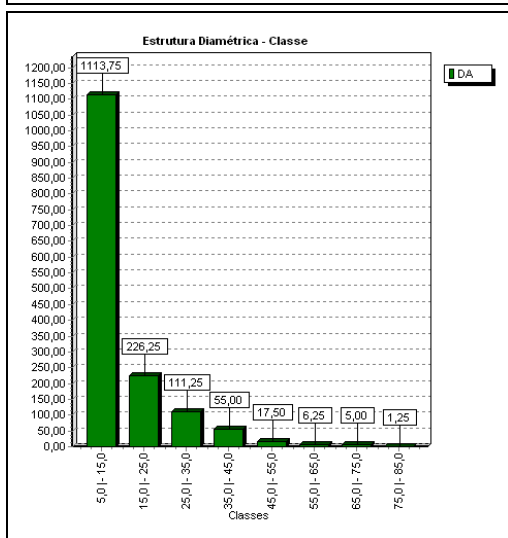
Classe	N	DA	AB	DoA	VT	VT/ha
5,0 |- 15,0	891	1113,750	5,212	6,516	26,6629	33,3287
15,0 |- 25,0	181	226,250	5,596	6,995	50,6474	63,3093
25,0 |- 35,0	89	111,250	6,256	7,820	67,5271	84,4088
35,0 |- 45,0	44	55,000	5,402	6,753	65,8001	82,2501
45,0 |- 55,0	14	17,500	2,835	3,543	37,8661	47,3326
55,0 |- 65,0	5	6,250	1,393	1,741	17,3204	21,6505
65,0 |- 75,0	4	5,000	1,453	1,816	26,2306	32,7882
75,0 |- 85,0	1	1,250	0,447	0,559	6,2578	7,8222
Total	**1229**	**1536,250**	**28,594**	**35,742**	**298,3124**	**372,8904**
Média	**153,625**	**192,031**	**3,574**	**4,468**	**37,2891**	**46,6113**
Desv. Pad.	**304,2395**	**380,299**	**2,296**	**2,870**	**22,3699**	**27,9624**

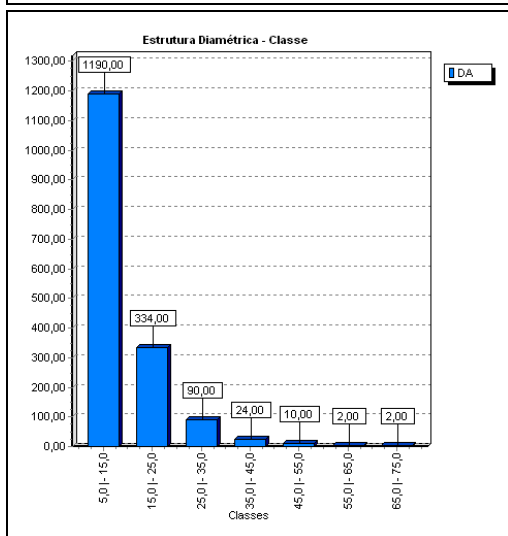
Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); AB: área basal (m^2/ha); DoA: dominância absoluta (AB/ha); VT: volume total (m^3); VT/ha: volume total por hectare (m^3/ha).

Tabela 1.2.o
Parâmetros por classes de diâmetro das florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira

Classe	N	DA	AB	DoA	VT	VT/ha
5,0 |- 15,0	595	1190,000	3,966	7,932	21,2796	42,5592
15,0 |- 25,0	167	334,000	4,733	9,466	37,9502	75,9005
25,0 |- 35,0	45	90,000	2,969	5,938	31,8031	63,6062
35,0 |- 45,0	12	24,000	1,531	3,061	20,2379	40,4758
45,0 |- 55,0	5	10,000	0,982	1,964	11,4797	22,9595
55,0 |- 65,0	1	2,000	0,244	0,487	3,4114	6,8227
65,0 |- 75,0	1	2,000	0,441	0,883	7,7223	15,4446
Total	**826**	**1652,000**	**14,865**	**29,731**	**133,8842**	**267,7684**
Média	**118**	**236,000**	**2,124**	**4,247**	**19,1263**	**38,2526**
Desv. Pad.	**218,5719**	**437,144**	**1,777**	**3,553**	**12,6253**	**25,2507**

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); AB: área basal (m^2/ha); DoA: dominância absoluta (AB/ha); VT: volume total (m^3); VT/ha: volume total por hectare (m^3/ha).

Figura 1.2.k
Densidade absoluta (DA) por classes de diâmetro nas formações florestais inventariadas

a) Florestas ao sul

b) Florestas do contínuo

c) Florestas ao norte

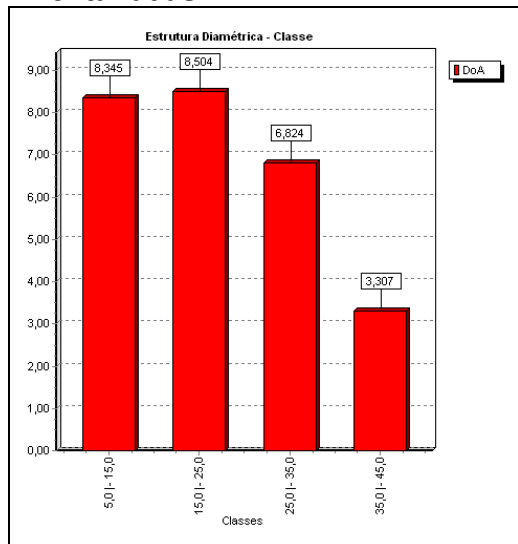
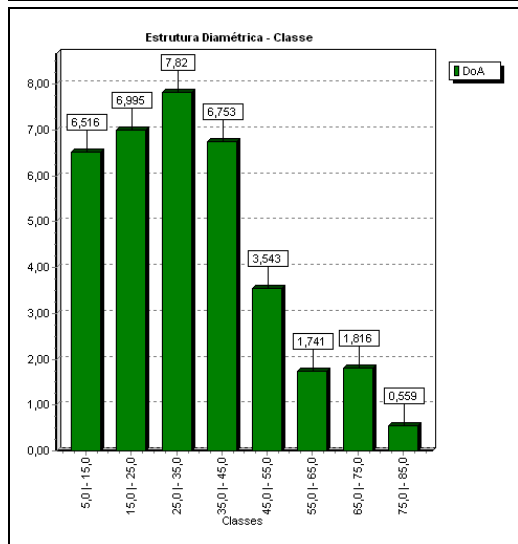
De acordo com a **Tabela 1.2.m** e a **Figura 1.2.k**, há predomínio nas florestas inventariadas ao sul dos pequenos diâmetros nas formações inventariadas, conferindo uma distribuição diamétrica em forma de “J” invertido, com moda na primeira classe e um número menor de indivíduos em cada uma das classes seguintes, sendo que 76,3% dos indivíduos encontram-se na primeira classe de diâmetro (5,0 – 15,0 cm). Convém ressaltar, entretanto, que apesar de apresentar o padrão esperado de distribuição das classes diamétricas, não foram mensurados nas florestas ao sul nenhum indivíduo de DAP maior de 45,0 cm, revelando a inexistência de indivíduos de grande porte nessas florestas.

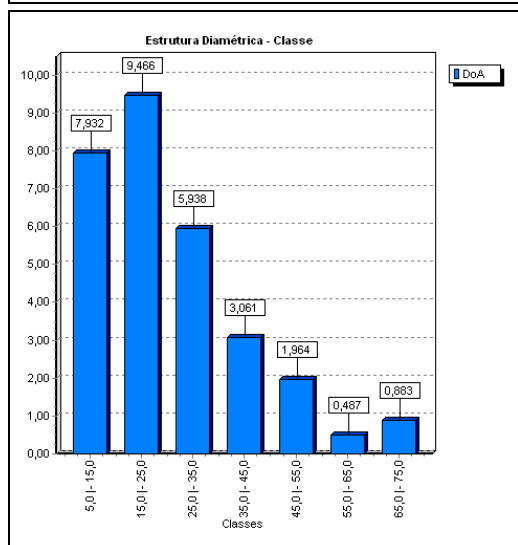
Para o contínuo florestal, de acordo com a **Tabela 1.2.n** e a **Figura 1.2.k**, também há predomínio de pequenos diâmetros, com uma distribuição diamétrica em forma de “J” invertido, sendo que 72,5% dos indivíduos encontram-se na classe de diâmetro entre 5,0 e 15,0 cm. Nas florestas ao norte (**Tabela 1.2.o** e **Figura 1.2.k**) o padrão se repete, ocorrendo 72,0% dos indivíduos na primeira classe de DAP. Nota-se ainda a baixa ocorrência de indivíduos em praticamente todas as classes de grandes diâmetros, como na classe de diâmetro acima de 65 cm, onde foram incluídos 06 indivíduos nas florestas do contínuo e somente 01 para o inventário ao norte da Serra da Cantareira.

Além disso, destaca-se nas florestas inventariadas ao sul a menor amplitude de classes de diâmetro (5,0 – 45,0 cm) em relação às florestas ao norte (5,0 – 75,0 cm) e ao contínuo florestal da Serra da Cantareira (5,0 – 85,0 cm).

Contudo, as florestas inventariadas ao sul apresentam maior concentração de indivíduos na primeira classe de diâmetro (5,0 – 15,0 cm) e muito menor amplitude de classes de diâmetro em relação às florestas ao norte e ao contínuo florestal da Serra da Cantareira, ou seja, as florestas inventariadas ao sul apresentam uma tendência de maior quantidade de pequenos indivíduos e menor produto lenhoso, característica de florestas menos desenvolvidas. Já as florestas inventariadas ao norte e no contínuo da Serra da Cantareira apresentam maior quantidade de indivíduos com grandes diâmetros e maior amplitude de classes de diâmetro, ou seja, tratam-se de florestas com tendência a maior distribuição em classes de diâmetro e maior produto lenhoso, característica típicas de florestas mais desenvolvidas.

Estudos realizados por Oliveira e Mori (1999) e Oliveira et al. (2003 apud OLIVEIRA; AMARAL, 2004) em florestas tropicais, propõem que o comportamento decrescente da curva diamétrica (“J” invertido) indica um equilíbrio ou estabilidade da floresta. O fato da maioria dos indivíduos apresentarem pequenos diâmetros pode ser explicado pela dinâmica natural de mortalidade e recrutamento de novos indivíduos na comunidade, em decorrência de quedas de árvores e pela ocorrência de espécies de arvoretas e palmeiras de submata, que são comuns em florestas tropicais (OLIVEIRA; AMARAL, 2004).

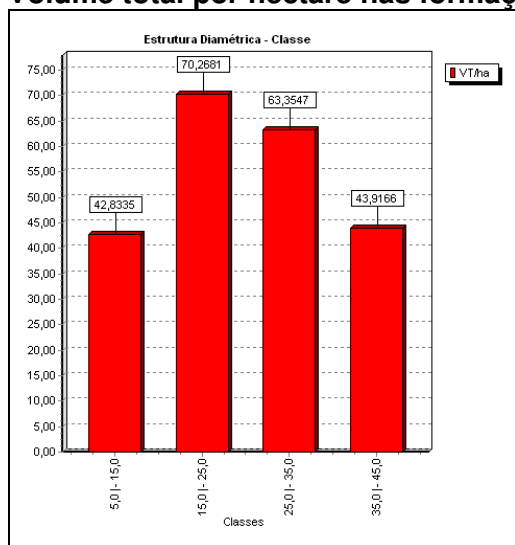
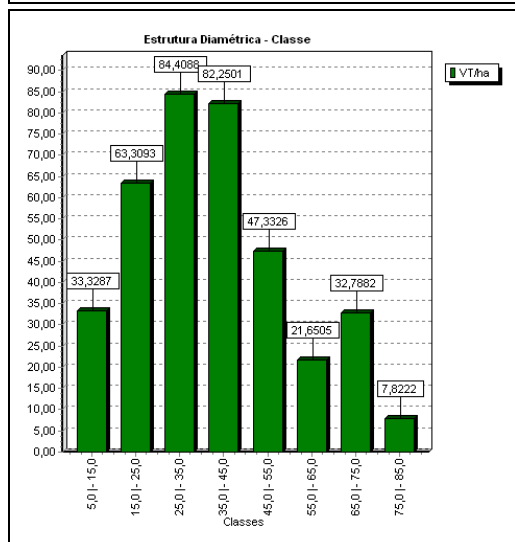
Figura 1.2.I
Área basal por hectare por classes de diâmetro nas formações florestais inventariadas

a) Florestas ao sul

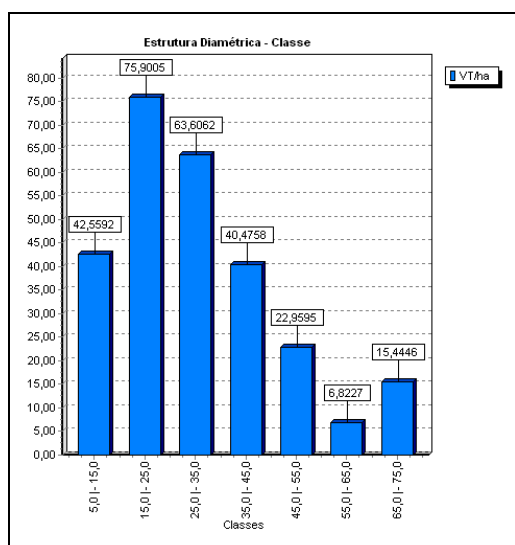
b) Florestas do contínuo

c) Florestas ao norte

De acordo com a **Tabela 1.2.m** e a **Figura 1.2.l**, nas florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira, as duas primeiras classes de diâmetro apresentaram valores muito semelhantes de área basal por hectare (DoA), 8,345 m^2/ha e 8,504 m^2/ha, respectivamente, apesar da segunda classe apresentar menos de um quarto do número de indivíduos que ocorrem na primeira.

Na **Tabela 1.2.n** e **Figura 1.2.l**, observa-se que 94,5% das árvores amostradas no contínuo florestal da Serra da Cantareira se encontram nas três primeiras classes de diâmetro (DAP entre 5 e 35 cm), sendo responsáveis por 59,7% da área basal total. O mesmo ocorre nas florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira (**Tabela 1.2.o** e **Figura 1.2.l**), nas quais 97,7% dos indivíduos apresentam DAP de 5 a 35 cm e representam 78,5% da área basal total.

Portanto, os indivíduos pertencentes as pequenas classes de diâmetro contribuem menos para a área basal total se considerados isoladamente, porém o fato da maioria dos indivíduos estarem nessas classes, faz com que contribuam consideravelmente para a área basal total. Dessa forma, o maior número de indivíduos contribui mais para o aumento da área basal por classe de diâmetro do que os indivíduos com maiores DAP's.

Figura 1.2.m
Volume total por hectare nas formações florestais inventariadas

a) Florestas ao sul

b) Florestas do contínuo

c) Florestas ao norte

Conforme a **Tabela 1.2.m** e a **Figura 1.2.m**, nas florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira, a classe de diâmetro entre 15 e 25 cm foi a que apresentou o maior volume total por hectare (70,2681 m³/ha), contribuindo com 31,9% do valor total. Portanto, o diâmetro das árvores é o fator que mais contribui para o volume total de cada classe, já que a classe com maior volume é a que apresenta a maior área basal e possui poucos indivíduos em relação aos que ocorrem na primeira classe de DAP. Outro dado que corrobora com essa conclusão é que a classe de diâmetro com DAP entre 5 e 15 cm possui o maior número de indivíduos e a segunda posição em área basal por hectare, porém ocupa a última posição em volume total por hectare, isto se dá pelo pequeno porte dos indivíduos (altura).

Para o contínuo florestal, a **Tabela 1.2.n** e a **Figura 1.2.m**, mostram que a classe de diâmetro entre 25 e 35 cm apresentou o maior volume total por hectare (84,4088 m³/ha), representando 22,6% do valor total. Da mesma maneira, pode-se concluir que o diâmetro das árvores é o fator que mais contribui para o volume total de cada classe, já que a classe com maior volume é apenas a terceira em número de indivíduos por hectare e a primeira em área basal por hectare. Assim, a classe de diâmetro com DAP entre 5 e 15 cm possui o maior número de indivíduos, porém é a quarta maior área basal por hectare e ocupa a quinta posição em volume total por hectare, corroborando essa afirmativa.

Para as florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira, a **Tabela 1.2.o** e a **Figura 1.2.m**, mostram que o maior volume é encontrado nas classes de DAP entre 15,0 e 25,0 (75,9005 m³/ha), representando 28,3% do total. Essa classe é também a que apresenta a maior área basal e é a segunda em número de indivíduos. É notável que apenas 2 indivíduos contribuam com 8,3% do volume total gerado, por se tratarem de árvores de grande porte, enquanto que 595 indivíduos da classe de 5 a 15 de DAP representam somente 15,9% do total.

Tanto as florestas ao sul como as florestas ao norte e no contínuo da Serra da Cantareira, apresentam distribuição bastante similar da área basal e volume por hectare pelas classes de diâmetro. No entanto, nota-se que nas florestas ao sul as classes dos menores diâmetros representam a maior parte da área basal e volume por hectare, além disso há maior homogeneidade de valores entre as classes de diâmetro, características típicas de florestas com menor porte e menos desenvolvidas. Já nas florestas ao norte e no contínuo florestal da Serra da Cantareira, nota-se a concentração de área basal e volume por hectare em poucas classes de diâmetro, no entanto, há também distribuição em maior número de classes de diâmetro, características típicas de florestas de maior porte e mais desenvolvidas.

Estrutura vertical

A **Tabela 1.2.q** apresenta os principais dados relevantes à análise da estrutura vertical do inventário florestal realizado nas florestas ao sul, no contínuo e ao norte da Serra da Cantareira, nas três classes de altura definidas na **Tabela 1.2.p**, sendo a Classe 1 dos indivíduos dominados (típicos de submata), a Classe 2 dos indivíduos intermediários (em desenvolvimento na submata), e a Classe 3 dos indivíduos dominantes (árvores de dossel e emergentes). Ressalta-se que foram consideradas nesta análise todas as árvores mensuradas no levantamento fitossociológico, ou seja, com Circunferência à Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 15 cm, o que equivale a aproximadamente 4,78 cm de Diâmetro à altura do Peito (DAP).

De acordo com a **Tabela 1.2.q** e a **Figura 1.2.n**, nas florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira, a Classe 3 possui o maior volume de material lenhoso (69,87%) e a maior área basal por hectare (51,43%), apesar da maior concentração de indivíduos estar na Classe 2 (66,79%). Supõe-se, portanto, que nestas formações florestais exista uma estratificação, com um estrato dominado com poucos indivíduos (14,44%) e volume insignificante (1,09%); um estrato intermediário com muitos indivíduos (66,79%) e volume considerável (29,04%); e um estrato dominante com poucos indivíduos (18,77%) e grande parte do volume lenhoso da floresta (69,87%), constituído pelas árvores com maiores alturas ou mesmo emergentes.

Da mesma forma, de acordo com a **Tabela 1.2.q** e a **Figura 1.2.o**, no contínuo florestal da Serra da Cantareira, a Classe 3 possui o maior volume de material lenhoso (75,71%) e de área basal por hectare (57,91%), apesar do maior número de indivíduos por hectare estar na Classe 2 (73,01%). Nessas florestas a altura média das árvores é de 8,31 metros, sendo a maior dentre as demais estudadas. Padrão semelhante ocorre nas florestas ao norte da Serra da Cantareira (**Tabela 1.2.q** e **Figura 1.2.p**), onde a Classe 3 possui o maior volume de material lenhoso (63,11%), apesar da maior concentração de indivíduos e área basal por hectare estarem na Classe 2 (71,06 e 50,08%, respectivamente).

A altura total média amostrada foi cerca de 7,66 metros nas florestas ao sul, 8,31 metros no contínuo e 8,24 metros nas florestas ao norte da Serra da Cantareira, evidenciando que as florestas ao sul da Serra da Cantareira são um pouco mais baixas do que as das outras localidades. As árvores com 20 metros ou mais de altura presentes nas formações amostradas foram consideradas como emergentes, ou seja, suas copas estão acima do dossel.

Tabela 1.2.p
Classes de alturas definidas para as formações florestais inventariadas

Classes de Altura	Florestas ao Sul	Florestas do Contínuo	Florestas ao Norte
Classe 1	H < 3,67	H < 3,21	H < 4,31
Classe 2	3,67 ≤ H < 11,89	3,21 ≤ H < 13,81	4,31 ≤ H < 13,12
Classe 3	H ≥ 11,89	H ≥ 13,81	H ≥ 13,12

Tabela 1.2.q
Parâmetros relacionados com a estrutura vertical das formações florestais inventariadas

Parâmetros	Florestas ao sul	Florestas ao sul (%)	Florestas do contínuo	Florestas do contínuo (%)	Florestas ao norte	Florestas ao norte (%)
Indivíduos/ha na Classe 1	266,669	14,44	175,00	10,79	262,00	15,41
Indivíduos/ha na Classe 2	1.233,339	66,79	1.183,75	73,01	1.208,00	71,06
Indivíduos/ha na Classe 3	346,669	18,77	262,50	16,19	230,00	13,53
Indivíduos/ha total	**1.846,677**	**-**	**1.621,25**	-	**1.700,00**	-
Área Basal/ha na Classe 1	1,316	4,91	1,213	3,38	1,26	4,23
Área Basal/ha na Classe 2	11,70	43,66	13,889	38,71	14,935	50,08
Área Basal/ha na Classe 3	13,783	51,43	20,777	57,91	13,625	45,69
Área Basal/ha total	**26,799**	**-**	**35,879**	-	**29,82**	-
VT/ha médio da Classe 1	2,412	1,09	2,18	0,58	2,9987	1,12
VT/ha médio da Classe 2	64,1029	29,04	88,527	23,71	95,9249	35,77
VT/ha médio da Classe 3	154,2143	69,87	282,7173	75,71	169,244	63,11
VT/ha total	**220,7292**	**-**	**373,4243**	-	**268,1676**	**-**
Altura total média	**7,66**	**-**	**8,31**	**-**	**8,24**	**-**

Legenda: VT/ha: volume total por hectare (m^3/ha).

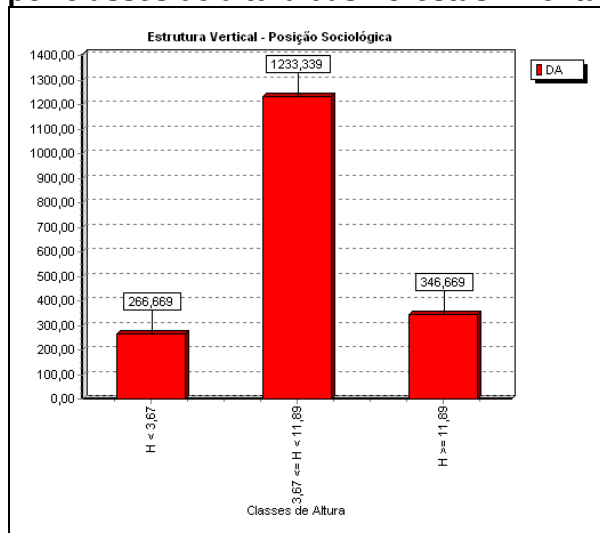
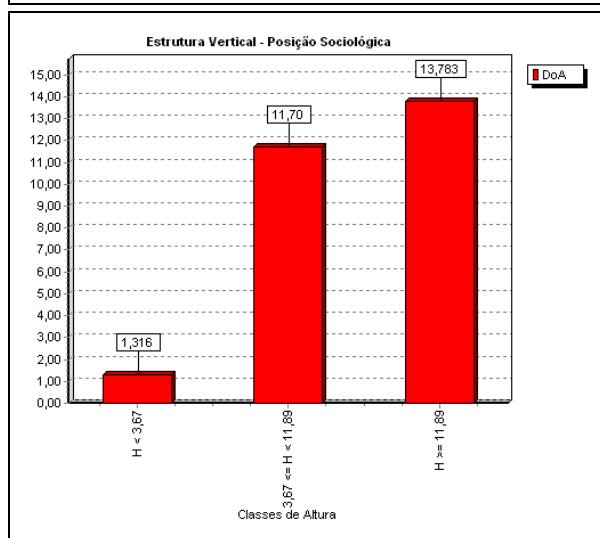
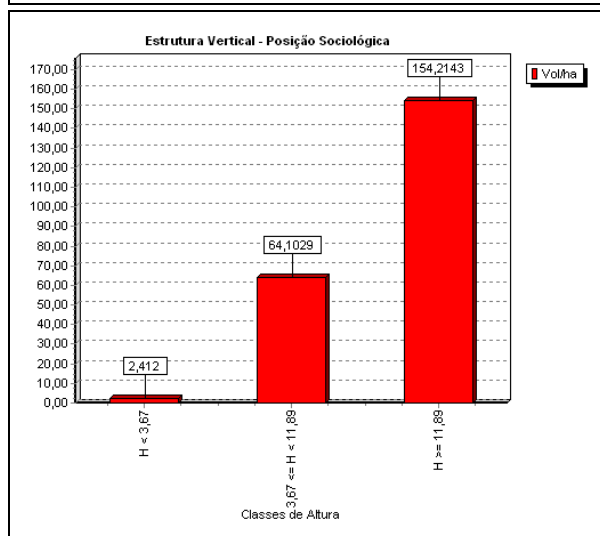
Figura 1.2.n
Densidade absoluta (DA), dominância absoluta (DoA) e volume total por hectare por classes de altura das florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira

a) DA: Densidade absoluta (N/ha)

b) DoA: Dominância absoluta (AB/ha)

c) Vol/ha: Volume total por hectare (m^3/ha)

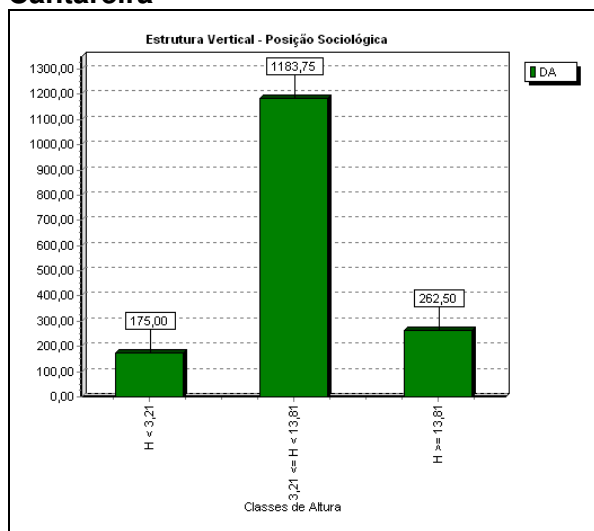
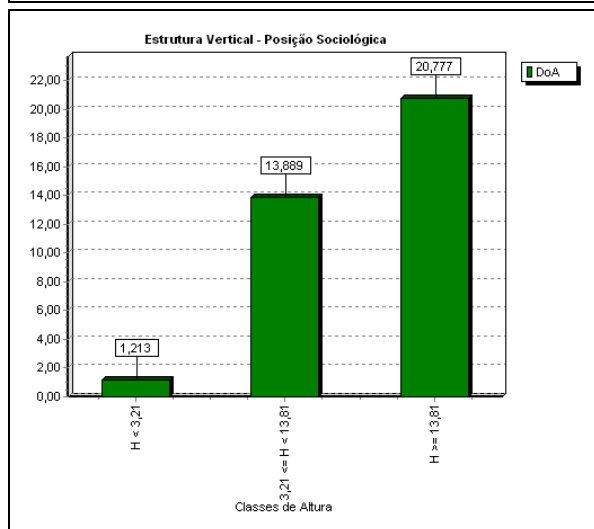
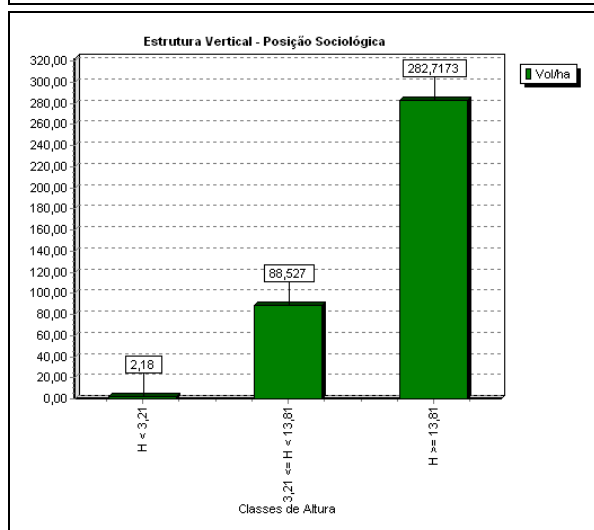
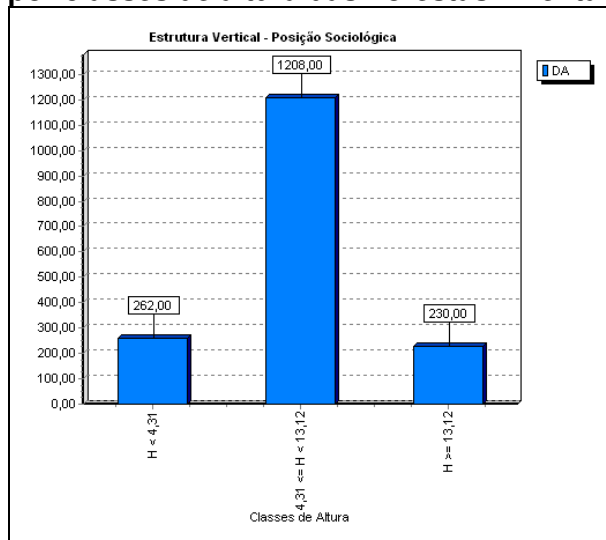
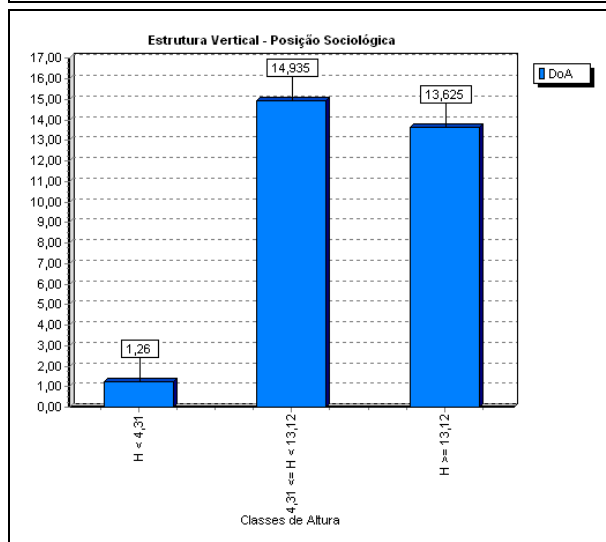
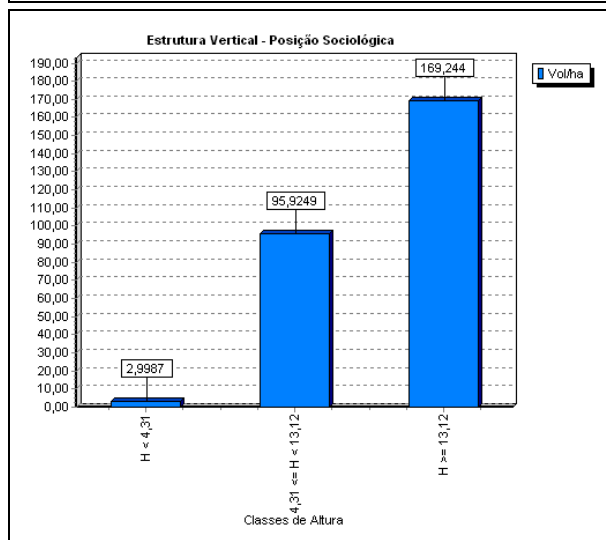
Figura 1.2.o
Densidade absoluta (DA), dominância absoluta (DoA) e volume total por hectare por classes de altura das florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira

a) DA: Densidade absoluta (N/ha)

b) DoA: Dominância absoluta (AB/ha)

c) Vol/ha: Volume total por hectare (m^3/ha)

Figura 1.2.p
Densidade absoluta (DA), dominância absoluta (DoA) e volume total por hectare por classes de altura das florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira

a) DA: Densidade absoluta (N/ha)

b) DoA: Dominância absoluta (AB/ha)

c) Vol/ha: Volume total por hectare (m^3/ha)

1.3
Considerações Finais do Levantamento Fitossociológico

O levantamento fitossociológico realizado nas formações florestais mais representativas da AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte e seu entorno apresentou resultados significativos para diversidade de espécies e erro amostral aceitável para a variável área basal total por hectare.

Os valores de riqueza são bastante expressivos: 278 indivíduos pertencentes a 68 morfo-espécies e 31 famílias registradas para as florestas inventariadas ao sul da Serra da Cantareira; 1.299 indivíduos pertencentes a 177 morfo-espécies e 50 famílias registradas para as florestas inventariadas no contínuo; e 852 indivíduos de 145 morfo-espécies e 42 famílias para as florestas inventariadas ao norte (excluindo-se as árvores mortas e as espécies indeterminadas). Considerando todas as parcelas amostradas, foram mensurados 2.429 indivíduos pertencentes a 247 espécies, valores comparativamente altos em relação aos outros estudos realizados na região metropolitana.

Considerando todas as parcelas inventariadas, obteve-se um erro de amostragem de 12,2% para a área basal por hectare, para uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado, mostrando que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral inferior ao comumente exigido nos Planos de Trabalho dos Termos de Referências dos órgãos licenciadores (menor que 20%).

A área amostrada no presente estudo foi bastante significativa e em alguns casos superior aos estudos científicos consultados. Assim, este estudo vem contribuir com o aumento de conhecimento disponível sobre as formações florestais da região em que a AID do empreendimento está inserida.

Com os dados obtidos nas parcelas instaladas nos fragmentos florestais localizados ao sul do contínuo da Serra da Cantareira pôde-se concluir que tratam-se de florestas com menor diversidade, nas quais ocorrem muitos indivíduos, em sua maioria de pequeno porte. Estes resultados tem estreita ligação com o fato dos fragmentos florestais ao sul da Serra da Cantareira estarem distribuídos como ilhas em meio a uma matriz essencialmente urbana, sendo geralmente pequenos, degradados e diretamente susceptíveis a diversos fatores de degradação e pressão antrópica.

As florestas inventariadas no contínuo da Serra da Cantareira foram as que apresentaram os maiores indícios de conservação em comparação às florestas das demais localidades (ao sul e ao norte da Serra da Cantareira): maior número de espécies (179), maior índice de *Shannon-Wiener* (4,32) e maior dominância absoluta (35,9 m²/ha). Esses parâmetros indicam que tratam-se de florestas maduras, com presença de indivíduos de grande porte e com alta diversidade de espécies. Dentre as 16 parcelas inventariadas, 11 foram classificadas como em estágio médio de regeneração e 5 como em estágio médio a avançado de regeneração. Vale ressaltar que as florestas pertencentes ao contínuo da Serra da Cantareira caracterizam-se como um mosaico de manchas em diferentes graus de regeneração, e sua maior vantagem em relação às demais florestas inventariadas reside em apresentar a menor pressão antrópica e o contato direto com uma matriz florestada de grande extensão, fonte de propágulos e de variabilidade genética.

As florestas inventariadas ao norte da Serra da Cantareira apresentaram valores intermediários entre os obtidos nas florestas do contínuo e do sul. Dentre as 10 parcelas instaladas, 02 foram classificadas como em estágio médio a avançado, 04 foram classificadas como em estágio médio e 04 foram classificadas como em estágio inicial de regeneração. Tratam-se de fragmentos de tamanho considerável (maiores que os encontrados na porção sul), rodeados por uma matriz rural ou urbana de baixa intensidade e que em muitos casos apresentam conectividade com os remanescentes mais desenvolvidos do Parque Estadual da Serra da Cantareira e do Parque Estadual do Juquery.

Portanto, os fragmentos florestais ao sul da Serra da Cantareira apresentam tendência a serem menos desenvolvidos ou mesmo degradados, com diversidade e produto lenhoso inferior ao contínuo florestal da Serra da Cantareira e aos remanescentes e fragmentos florestais ao norte. Na Serra da Cantareira ocorrem as florestas mais desenvolvidas e preservadas, com alta diversidade e produto lenhoso. Em posição intermediária de produto lenhoso e diversidade, estão os fragmentos e remanescentes florestais inventariados ao norte.

Outro aspecto de grande importância que o inventário florestal proporcionou foi embasar o mapeamento das formações florestais existentes na AID do empreendimento, inclusive a diferenciação entre os vários estágios de regeneração desta vegetação, através da comparação dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade e dendrométricos obtidos, o que permitiu identificar um padrão nas imagens aerofotogramétricas interpretadas.

2.0
Referências Bibliográficas

APG. An update of the angiosperm phylogenetic group classification for the orders and families of flowering plantas: APG II. **Bot. Journal Linnean Soc.**, n. 141, p. 399-432, 2003.

ARAGAKI, S. **Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP).** 1997. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ARZOLLA, F. A. R. D. P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã - SP**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; ROCHA, F. T.; PASTORE, J. A.; ESTEVES, R. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) - SP. In: 2º CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, v. 4., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Rev. Inst. Florest., 1992. p. 291-298.

BIERREGAARD, R.O.; LOVEJOY, T.E.; KAPOS, V.; SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioSciences**, v.42, p.859-866, 1992.

BROWER, J. E.; J. H. ZAR. **Field & laboratory methods for general ecology.** Duduque, W.C. Brown Publishers, 226p. 1984.

CATHARINO, E. L. M.; BERNACCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; DURIGAN, G.; METZGER, J. P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica,** v. 6, n. 2, May/Aug 2006. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>.

CIENTEC – CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. **Mata nativa 2**: manual do usuário. Viçosa: CIENTEC, 2006.

DISLICH, R., CERSÓSIMO, L.; MANTOVANI, W. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano – SP. **Rev. Bras. Bot**., v. 24,n. 3, p. 321-332, 2001.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP**. 1991. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST - Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, 2001. 9 p.

HARPER, J. L. **Population biology of plants**. Academic Press, New York. 892p. 1977.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação vrasileira**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de Recursos Naturais e Recursos Ambientais. Rio de Janeiro, 1992. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1.

IVANAUSKAS, N. M. **Caracterização florística e fitofisionômica da floresta atlântica sobre a formação Pariquera-Açú, na Zona da Morraria Costeira do Estado de São Paulo**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 1997.
LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2. ed. Elsevier, Amsterdam. 1998.

KAGEYAMA, P. Y. Conservação "*in situ*" de recursos genéticos de plantas. **IPEF**. n. 35, p. 7-37, 1987.

MARGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988. 179p.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991. 246 p.

MÜLLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods on vegetation ecology**. New York: John Wiley and Sons, 1974.

OGATA, H.; GOMES, E. P. C. Estrutura e composição da vegetação no Parque CEMUCAM, Cotia, SP. **Hoehnea**, v. 33, n. 3, p. 371-384, 2006.

OLIVEIRA, A. A. ; MORI, S. A. . A Central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. **Biodiversity and Conservation**, Holanda, v. 8, p. 1219-1244, 1999.

OLIVEIRA, A.N., AMARAL, I.L. Florística e Fitossociologia de uma Floresta de Vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**. Vol. 34(1) 2004:21-34. 2004.

PIRES-O'BRIEN, M.J; O'BRIEN C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Serviço de Informação e Documentação, Belém. 1995.

PRANCE, G.T.; RODRIGUES, W.A.; SILVA, M.F. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme, km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazonica*, 6:9-35. 1976.

PORTO, M.L.; LONGHI, H.M.; CITADINI, V.; RAMOS, R.F.; MARIATH, J.E.A. Levantamento fitossociológico em área de "mata-de-baixio", na estação Experimental de Silvicultura Tropical - INPA - Manaus - Amazonas. **Acta Amazonica**, 6:301-318. 1976.

ROLIM, S. G.; COUTO, H.T.Z. ; JESUS, R.M. Mortalidade e recrutamento de árvores na floresta atlântica em Linhares (ES). Scientia Forestalis (IPEF), v. 55, p. 49-69, 1999.

SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; CORTE, A. P. D.; FERNANDES, L. de A. V. **Inventários florestais: planejamento e execução**. Curitiba: Próprios autores, 2006. 270 p.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 178p.

TABARELLI, M. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta na Serra da Cantareira, SP**.1994. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

Foto 01: Vista externa do fragmento localizado no “Espaço Natureza” em Mairiporã, onde a parcela 1 do inventário florestal foi instalada.

Foto 02: Afloramento rochoso existente no local de amostragem da parcela 1.

Foto 03: Vista de um trecho do interior do fragmento florestal onde foi instalada a parcela 1. Notar a grande quantidade de árvores de pequeno porte e indivíduos regenerantes no sub-bosque.

Foto 04: Vista de outro trecho do interior do fragmento florestal onde foi instalada a parcela 1. Notar que o sub-bosque encontra-se com menor abundância de indivíduos arbóreos e que há maior disponibilidade de luz, devido à abertura do dossel.

Foto 05: Aspecto da serrapilheira, classificada com espessura média.

Foto 06: Dossel com pequenas aberturas que permitem a entrada de luz no interior da floresta.

Fotos 01 e 02: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração, onde foi instalada a parcela 2, no município de Mairiporã. Notar predomínio de árvores de pequeno porte e a baixa quantidade de árvores em regeneração no sub-bosque (predomínio de plantas no estrato herbáceo).

Foto 03: Exemplar de orquídea encontrado sobre o tronco de uma árvore na parcela 2.

Foto 04: Coleta de ramos de indivíduo arbóreo com uso de tesoura de poda alta (podão).

Foto 01: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa muito alterada onde foi instalada a parcela 3, em Mairiporã.

Foto 02: Exemplares arbóreos e indivíduos regenerantes no sub-bosque da parcela 3.

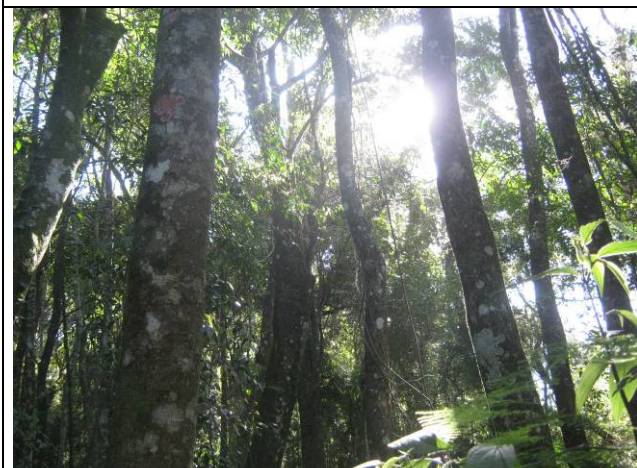



Foto 03: Árvores de grande porte remanescentes da mata que atualmente encontra-se alterada. Notar abertura do dossel pela elevada incidência da luz solar.

Foto 04: Vista do dossel aberto e infestado por lianas de um trecho do fragmento de Floresta Ombrófila Densa muito alterada, em que a parcela 3 do inventário florestal foi instalada.

Foto 05: Afloramento rochoso e exemplares arbóreos no local onde foi instalada a parcela 3.

Foto 06: Aspecto da serrapilheira, classificada nesta parcela com espessura média.

Foto 01: Vista geral do interior do fragmento florestal onde foi instalada a parcela 4, em Guarulhos.

Foto 02: Sub-bosque e estrato herbáceo com indivíduos regenerantes.

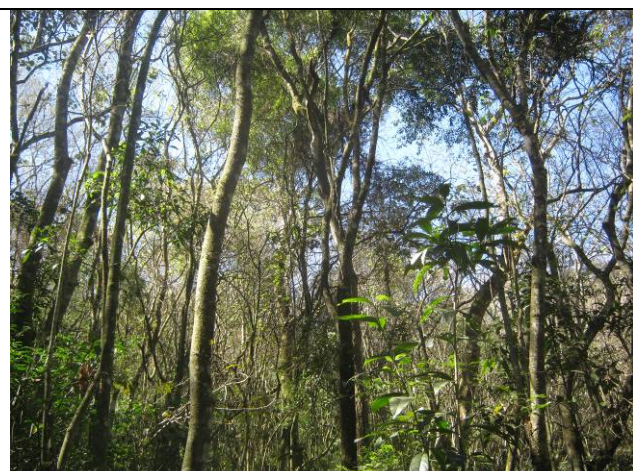



Foto 03: Dossel aberto e sem infestação por cipós.

Foto 04: Dossel aberto da parcela 4. Notar os indivíduos arbóreos parcialmente desprovidos de folhas, condição comum na estação seca do ano.

Foto 05: Detalhe da serrapilheira, classificada nesta parcela com espessura média.

Foto 06: Biólogo e auxiliar de campo coletando os dados das árvores mensuradas na parcela 4.

Foto 01: Vista do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio avançado de regeneração em Mairiporã, onde foi instalada a parcela 5.

Foto 02: Interior do fragmento florestal, onde nota-se exemplares de porte arbóreo e arbustivo em regeneração no sub-bosque.

Foto 03: Vista do interior do fragmento florestal onde foi instalada a parcela 5. Notar que o sub-bosque é denso, ou seja, apresenta grande quantidade de indivíduos arbóreos regenerantes, além de ser bastante sombreado.

Foto 04: Dossel com pequenas aberturas, que permitem apenas a passagem de luz difusa para os estratos inferiores da floresta.

Foto 05: Aspecto da serrapilheira, classificada nesta parcela com espessura média.

Foto 06: Exemplar de *Cabralea canjerana*, popularmente conhecida como canjarana, com cerca de 20 metros de altura encontrada na parcela 5.

Foto 01: Vista externa do fragmento florestal em que a parcela 6 do inventário foi montada, localizado no município de Mairiporã, próximo ao túnel da mata fria.

Foto 02: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração.

Foto 03: Sub-bosque sombreado e com muitos indivíduos regenerantes na parcela 6.

Foto 04: Sub-bosque e estrato herbáceo denso, ocorrendo exemplares de marantáceas, uma espécie tipicamente ombrófila.

Foto 05: Dossel com emergentes e sem infestação por cipós, cujas aberturas permitem a entrada de luz difusa no sub-bosque.

Foto 06: Exemplar com cerca de 20 m de altura de guatambu-oliva (*Aspidosperma olivaceum*) encontrado na parcela 6.

Foto 01: Vista externa do fragmento florestal em regeneração secundária inicial onde foi instalada a parcela 7, no município de Guarulhos.

Foto 02: Vista do interior da mata, onde nota-se que o sub-bosque é denso devido ao grande número de indivíduos regenerantes.

Foto 03: Emaranhado de lianas lenhosas no interior do fragmento florestal.

Foto 04: Dossel aberto e com muitos cipós sobre as árvores.

Foto 05: Aspecto da serrapilheira de espessura média e plântulas em regeneração.

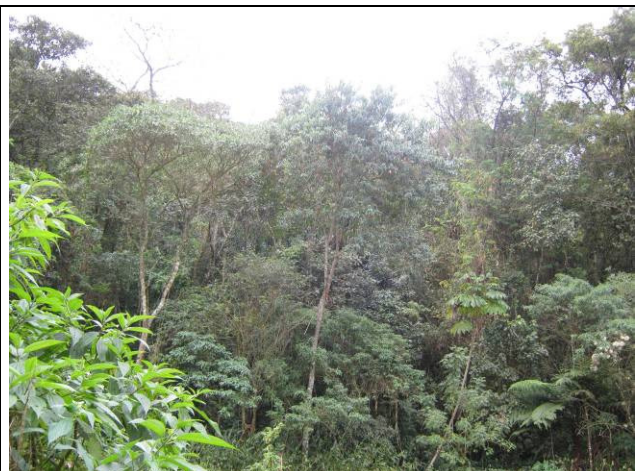
Foto 06: Medição de Circunferência a Altura do Peito (CAP) de indivíduo da parcela 7. Notar o sub-bosque infestado por lianas e iluminado.

Fotos 01 e 02: Vista do fragmento de floresta pouco alterada e em estágio médio de regeneração secundária localizada em Mairiporã, em que a parcela 8 do inventário florestal foi instalada.

Foto 03: Vista do interior do fragmento florestal, em trecho onde o sub-bosque encontra-se iluminado.

Foto 04: Bambus e marantáceas presentes no sub-bosque da floresta onde foi instalada a parcela 8.

Foto 05: Dossel com pequenas aberturas, que permitem apenas a entrada de luz difusa no sub-bosque.

Foto 06: Detalhe da serrapilheira de espessura média.

Foto 01: Vista do fragmento da "Pedreira Basalto 14", localizada em área limítrofe ao P. E. da Serra da Cantareira no município de São Paulo, onde foi instalada a parcela 9.

Foto 02: Afloramento de rocha evidenciado na parcela 9 do inventário florestal.

Fotos 03 e 04: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração, onde notam-se muitos indivíduos regenerantes no sub-bosque e no estrato herbáceo da floresta.

Foto 05: Dossel com emergentes e com pequenas aberturas.

Foto 06: Aspecto da camada espessa de serrapilheira. Notar a presença de folhas e restos de frutos, além de plântulas em regeneração.

Fotos 01 e 02: Vista do interior do fragmento pouco alterado em estágio médio de regeneração onde foi instalada a parcela 10 do inventário florestal, existente em uma propriedade particular no município de Mairiporã. Notar sub-bosque parcialmente sombreado e composto em sua maioria por indivíduos arbóreos de pequenos diâmetros.

Foto 03: Árvores de pequeno porte e sub-bosque denso na floresta da parcela 10.

Foto 04: Detalhe da serrapilheira de espessura média.

Fotos 05 e 06: Dossel aberto, que permite a passagem de grande quantidade de luz para o sub-bosque da floresta.

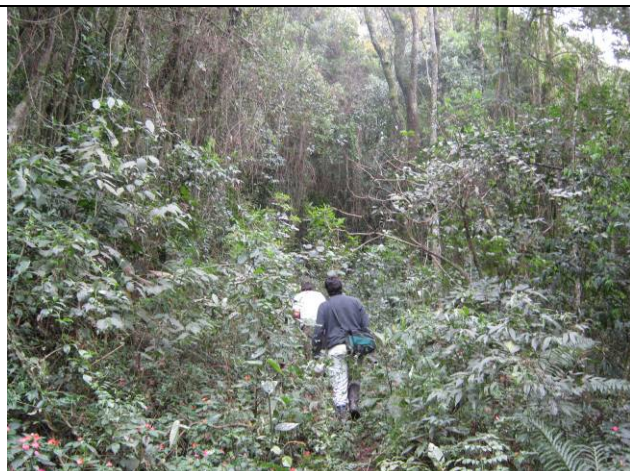



Foto 01: Acesso para a parcela 11, montada no município de Caieiras em trecho de encosta de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio a avançado de regeneração.

Foto 02: Vista do interior do fragmento florestal onde foi instalada a parcela 11.

Foto 03: Presença de marantáceas, uma planta que geralmente ocorre em locais sombreados, existentes no sub-bosque da floresta.

Foto 04: Afloramento rochoso verificado na floresta amostrada.

Foto 05: Dossel da floresta amostrada, que neste trecho encontra-se parcialmente aberto e com infestação por cipós.

Foto 06: Camada espessa de serrapilheira existente sobre o solo da parcela 11. Notar plântulas regenerantes de diferentes espécies.

Fotos 01 e 02: Sub-bosque iluminado da parcela 12, montada em fragmento florestal muito alterado com infestação de cipós e bambus, localizado no município de Guarulhos.

Foto 03: Vista do interior do fragmento florestal onde foi instalada a parcela 12. Notar o predomínio de árvores de pequeno porte.

Foto 04: Vista do dossel da floresta, que neste trecho encontra-se com pequenas aberturas.

Foto 05: Detalhe da serrapilheira de espessura fina, constituída em parte por folhas de bambus.

Foto 06: Detalhe do solo, de textura predominantemente argilosa.

Fotos 01 e 02: Sub-bosque iluminado em fragmento florestal em estágio inicial de regeneração, existente em área da Sabesp, em Mairiporã.

Foto 03: Membros da equipe de inventário com sacos de coleta contendo ramos das árvores para posterior identificação.

Foto 04: Vista do dossel parcialmente fechado em um trecho da área amostrada.

Foto 05: Camada espessa de serrapilheira e diversas plântulas em regeneração.

Foto 06: Aspecto do solo de textura predominantemente argilosa encontrado na parcela 13.

Foto 01: Via de acesso para a parcela 14 do inventário florestal localizada em área limítrofe ao Parque da Serra da Cantareira no município de Guarulhos.

Foto 02: Vista externa do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração, onde foi instalada a parcela 14.

Foto 03: Vista do interior do fragmento florestal, onde nota-se que o ambiente é sombreado e apresenta grande número de indivíduos.

Foto 04: Sub-bosque com indivíduos de porte arbóreo e arbustivo em regeneração.

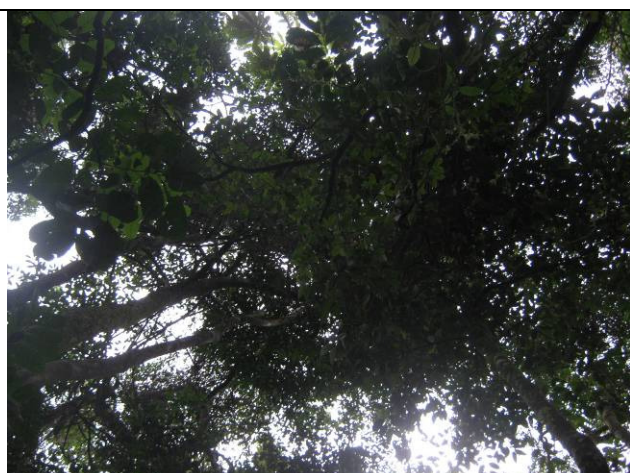



Foto 05: Dossel fechado e com árvores emergentes.

Foto 06: Detalhe do estrato inferior da mata, onde notam-se plântulas em regeneração e camada de serrapilheira espessa.

Foto 01: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio a avançado de regeneração localizado dentro do núcleo Pedra Grande do PEC, onde foi montada a parcela 15. Notar sub-bosque

Foto 02: Afloramento de rocha encontrado na parcela 15.

Foto 03: Dossel com pequenas aberturas, que permitem apenas a passagem de luz difusa para o sub-bosque.

Foto 04: Exemplar de bromélia epífita encontrada sobre uma árvore existente na parcela 15.

Foto 05: Uso de tesoura de poda alta (podão) para coleta de indivíduo arbóreo de grande porte existente na parcela 15.

Foto 06: Detalhe da serrapilheira e de plântulas em regeneração.

Foto 01: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa, onde foi instalada a parcela 16, no núcleo Pedra Grande do Parque da Cantareira, em Mairiporã. Notar que o ambiente encontra-se bastante sombreado.

Foto 02: Pequena abertura no dossel, que encontra-se em sua maior parte fechado, com emergentes e com infestação por cipós.

Foto 03: Exemplar de bromélia epífita encontrada no trecho de floresta da parcela 16 do inventário florestal.

Fotos 01 e 02: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa pouco alterada em estágio médio de regeneração localizada na borda interna do PEC, próxima à portaria do Núcleo Pedra Grande, onde foi instalada a parcela 17. Trecho da mata com sub-bosque denso de arbustos e arvoretas, além da presença de espécies exóticas invasoras (palmeira-leque-da-china; foto 02).

Fotos 03 e 04: Afloramentos de rocha encontradas na parcela 17. Notar camada espessa de serrapilheira sobre o solo.

Foto 05: Detalhe da serrapilheira.

Foto 06: Dossel florestal com poucas aberturas, permitindo a passagem de luz difusa para o sub-bosque.

Foto 01: Vista do fragmento florestal onde foi montada a parcela 18. Trata-se de um remanescente da Floresta Ombrófila Densa em estágio avançado de regeneração secundária, localizado no Núcleo Engordadouro do PEC.

Foto 02: Vista do interior do fragmento onde foi instalada a parcela 18. Notar a abundância de indivíduos regenerantes no sub-bosque.

Foto 03: Afloramento de rocha encontrado no interior do fragmento florestal.

Foto 04: Dossel fechado e com emergentes.

Foto 05: Aspecto do solo e da serrapilheira no local de implantação da parcela 18.

Foto 06: Medição de CAP de indivíduo jovem ao lado de outro indivíduo arbóreo adulto com grandes sapopemas (raízes tabulares), ambos encontrados na parcela 18.

Foto 01: Trilha de acesso para a parcela 19, instalada em área de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração, em São Paulo.

Foto 02: Estiramento de fita de 50 metros para demarcação da parcela de 500 m^2 (50 x 10 m) localizada no Núcleo Engordadouro do PEC, próximo à Estrada Dom Pedro.

Fotos 03 e 04: Vista do interior do local de implantação da parcela 19, onde nota-se que o sub-bosque é sombreado e apresenta muitos indivíduos em regeneração.

Fotos 05 e 06: Serrapilheira espessa e solo de textura predominantemente argilosa verificados na parcela 19.

Foto 01: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração localizada no entorno da sede do Núcleo Pedra Grande do PEC, onde foi instalada a parcela 20. Notar exemplares arbóreos de portes diferentes.

Foto 02: Detalhe do solo de textura predominantemente argilosa coberto por camada espessa de serrapilheira.

Foto 03: Dossel estratificado, com pequenas aberturas e presença de árvores emergentes na parcela 20.

Fotos 01 e 02: Vista do fragmento florestal em estágio inicial de regeneração localizado no aterro sanitário das proximidades da entrada do Núcleo Cabuçú do PEC, onde foi instalada a parcela 21.

Foto 03: Borda do fragmento florestal onde foi instalada a parcela 21, no município de Guarulhos.

Foto 04: Aspecto de solo argiloso encontrado no fragmento de floresta onde a parcela 21 foi montada.

Foto 01: Acesso por barco para a parcela 22, instalada às margens de um dos braços distantes da represa do Cabuçu, no interior do PEC, em Guarulhos.

Foto 02: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração. Notar a grande quantidade de indivíduos regenerantes no sub-bosque.

Foto 03: Dossel da floresta, que neste trecho apresenta apenas pequenas aberturas que permitem a passagem da luz solar para os estratos inferiores da floresta.

Foto 04: Exemplar de grande porte, cuja altura ultrapassa o limite do dossel (emergente), encontrado na parcela 22.

Foto 05: Aspecto da camada espessa de serrapilheira.

Foto 06: Exemplar de orquídea encontrado sobre o tronco de uma árvore de pequeno porte na parcela 22.

Foto 01: Vista do interior da mata onde foi montada a parcela 23, em área de Floresta Ombrófila Densa pouco alterada localizada na margem direita do reservatório Cabuçu do PEC, em Guarulhos.

Foto 02: Vista do dossel da floresta, que é classificado para toda a parcela como fechado, com emergentes e com infestação por cipós.

Fotos 03 e 04: Serrapilheira espessa e solo de textura predominantemente argilosa. Notar plântulas de espécies diferentes em regeneração (foto 03).

Foto 05: Exemplares de orquídeas epífitas encontradas no sub-bosque da parcela 23.

Foto 06: Exemplar de grande porte de cedro (*Cedrela fissilis*), encontrado na parcela 23.

Foto 01: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração localizada na borda do PEC, em Guarulhos, onde foi instalada a parcela 24.

Foto 02: Predomínio de bambus no sub-bosque em um trecho da floresta onde foi montada a parcela 24.

Foto 03: Extração ilegal de palmito por terceiros na mata.

Foto 04: Vista do dossel, que neste trecho encontra-se aberto.

Fotos 05 e **06:** Serrapilheira e solo de textura predominantemente argilosa.

Fotos 01 e 02: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio a avançado de regeneração onde foi instalada a parcela 25. Notar sub-bosque sombreado e a grande quantidade de árvores de pequeno porte em regeneração.

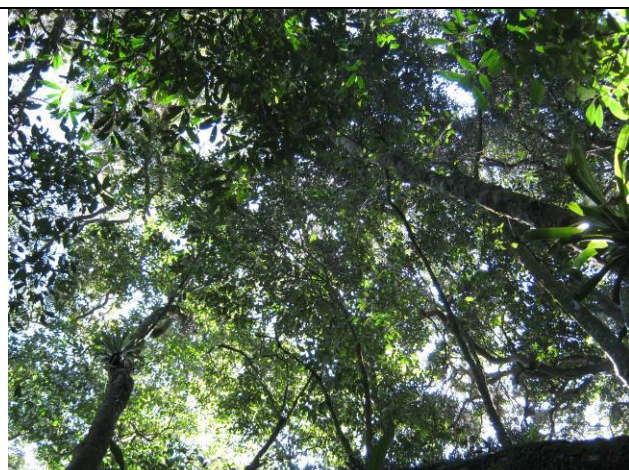



Foto 03: Vista do dossel, que neste trecho encontra-se fechado, permitindo apenas a entrada de luz difusa nos estratos inferiores da floresta.

Foto 04: Detalhe da camada de serrapilheira.

Foto 05: Membros da equipe de inventário florestal. O Sr. Antônio Cassalho (à esquerda da foto) é guarda-parque aposentado do PEC e foi contratado como mateiro para auxiliar no deslocamento e identificação das árvores.

Foto 06: Tronco da espécie popularmente conhecida por pau-de-roseta (*Xylosma* sp.), contendo espinhos característicos do gênero botânico, encontrado na parcela 25.

Foto 01: Vista da borda do fragmento onde foi montada a parcela 26, localizada no limite do Núcleo Cabuçú do PEC, em Guarulhos. Trata-se de um remanescente da Floresta Ombrófila Densa em estágio médio a avançado de regeneração.

Foto 02: Dossel estratificado e fechado da parcela 26, permitindo apenas a entrada de luz difusa no sub-bosque.

Fotos 03 e **04:** Vista do interior do fragmento onde a parcela foi instalada em dois trechos distintos. Notar o predomínio de exemplares de pequeno porte e o grande número de indivíduos em regeneração.

Foto 05: Detalhe da camada espessa de serrapilheira.

Foto 06: Aspecto do solo encontrado no local de implantação da parcela 26.

Foto 01: Via de acesso à parcela 27, instalada em Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração, em São Paulo.

Foto 02: Dossel com pequenas aberturas, permitindo apenas baixa incidência de luz nos estratos inferiores da mata.

Fotos 03 e 04: Terreno declivoso em que a parcela 27 do inventário florestal foi montada. Notar as diferentes classes diamétricas dos indivíduos arbóreos existentes, bem como a entrada de luz difusa no sub-bosque.

Foto 05: Detalhe da serrapilheira e de um pequeno afloramento de rocha verificado na parcela 27.

Foto 06: Solo de textura predominantemente argilosa.

Foto 01: Vista do interior do fragmento de Floresta Ombrófila Densa muito alterada onde foi instalada a parcela 28. Notar presença de trilha no interior da mata e sub-bosque denso, devido ao grande número de indivíduos regenerantes.

Foto 02: Infestação de lianas lenhosas no sub-bosque.

Foto 03: Aspecto da camada espessa de serrapilheira depositada sobre o solo na parcela 28.

Foto 04: Sub-bosque com infestação de lianas na parcela 28. Notar o pequeno diâmetro dos indivíduos arbóreos bem como a incidência de luz direta ao fundo, pela descontinuidade do dossel neste trecho do fragmento.

Foto 05: Dossel descontínuo (aberto), onde as aberturas permitem uma maior incidência da luz solar nos estratos inferiores da floresta.

Foto 06: Exemplares de café, uma espécie de origem exótica, que foram encontrados no interior da parcela 28.

Foto 01: Membros da equipe de inventário esticando a trena para medição e delimitação da área da parcela 29.

Foto 02: Vista do interior do fragmento florestal em estágio médio a avançado de regeneração onde foi instalada a parcela 29.

Fotos 03 e **04:** Vista do interior da floresta, onde as árvores apresentam portes diferentes e o sub-bosque encontra-se parcialmente sombreado.

Foto 05: Dossel com pequenas aberturas, permitindo a passagem de luz difusa para os estratos inferiores da floresta.

Foto 06: Detalhe da serrapilheira e de plântulas de bambus existentes sobre o solo na parcela 29.

Levantamento Florístico

SUMÁRIO

1.0
Levantamento Florístico

Nesta seção serão apresentados os resultados dos levantamentos de vegetação realizados para caracterizar a cobertura vegetal da AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte, a fim de obter uma listagem geral das espécies vegetais e contribuir com a comparação da vegetação existente nas diferentes macro-diretrizes de traçado do empreendimento.

Essa listagem também contribuirá para o conhecimento da diversidade da vegetação da região em que o empreendimento está inserido, servindo como referência para a recuperação de áreas degradadas, a conservação da vegetação remanescente, além de indicar espécies com especial interesse em programas de resgate durante a supressão de vegetação para implantação do empreendimento, como por exemplo, aquelas ameaçadas de extinção.

Foram incluídos no presente relatório os resultados dos levantamentos com as seguintes origens de dados:

- Parcelas de inventário florestal ao longo de toda a AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte, e seu entorno;
- Levantamento florístico do estrato arbóreo e não-arbóreo realizado nos remanescentes florestais em que foram instaladas as parcelas de inventário florestal e formações vegetais de seu entorno.
- Levantamento florístico do estrato arbóreo e não-arbóreo realizado nas diferentes fitofisionomias existentes na AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte, e seu entorno.

1.1
Metodologia do Levantamento Florístico

Os procedimentos de amostragem adotados nas parcelas de inventário florestal foram detalhados na **Fitossociologia das Formações Florestais Inventariadas**.

O levantamento florístico foi realizado em cada um dos remanescentes florestais onde foram estabelecidas as parcelas de amostragem do inventário florestal e formações vegetais de seu entorno, além de outras fitofisionomias de relevante interesse ecológico, como por exemplo, várzeas, brejos, campos antrópicos, reflorestamentos, etc. A metodologia consistiu de coletas aleatórias através de caminhamento extensivo, de modo a abranger a maior área possível, onde foram cadastradas espécies de plantas vasculares (Pteridófitas e Angiospermas) pertencentes a diferentes hábitos ou formas de vida, principalmente as de menor porte, como arbustos, ervas, epífitas e lianas, que não foram contempladas no levantamento realizado no inventário florestal. Foram registradas as plantas encontradas em estado reprodutivo ou vegetativo, que puderam ser identificadas em campo ou que foram coletadas para posterior identificação. A amostragem foi considerada suficiente quando não ocorria a adição de novas espécies.

O levantamento florístico foi realizado em duas campanhas. A primeira campanha contemplou o final da estação seca, sendo realizada de 11 a 28 de agosto de 2009 e formada por duas equipes, uma com dois biólogos e um ajudante de campo e outra com três biólogos. A segunda campanha contemplou o final da estação chuvosa, sendo

realizada de 26 a 30 de abril de 2010 e formada por uma equipe com dois biólogos e um ajudante de campo.

Para o reconhecimento das espécies em campo, foram utilizados todos os aspectos morfológicos disponíveis nas plantas, tais como: ramos, folhas, flores, frutos, ritidoma, casca interna, exsudatos, cheiro, estípulas, domáceas, dentre outras. O **Registro Fotográfico do Levantamento Florístico,** apresentado no final desta seção, ilustra esses aspectos contemplados.

Para as plantas que não puderam ser identificadas em campo, foram montadas exsicatas em prensas de madeira com papelão e jornal embebidos em álcool e posteriormente secas em estufa, visando à conservação do material coletado. As amostras foram posteriormente identificadas, sendo necessárias consultas à bibliografia especializada, comparação com exsicatas de herbários virtuais, como o do *The New York Botanical Garden*[1] e do *Neotropical Herbarium Specimens*[2], e consulta aos especialistas do Instituto de Botância de São Paulo – IBt (**Anexo 5 – Volume IX**). Além disso, as espécies da família Myrtaceae foram revisadas pelo biólogo Prof. Dr. Marcos Sobral e as espécies da família Lauraceae foram revisadas pelo biólogo Dr. João Batista Baitello.

Quando o táxon ou morfo-espécie registrada na AID não foi determinado até o nível específico, sua identificação foi apresentada até o nível taxonômico de gênero, de família (sp.1, sp.2) ou, então, como morfo-espécie (Indeterminada sp.1, sp.2,...), nos casos em que nem as famílias puderam ser determinadas devido a ausência de material em estado reprodutivo.

O termo morfo-espécie é aqui utilizado em razão de que nem todas as espécies de planta foram identificadas até o nível específico, embora tenham sido diferenciadas umas das outras configurando tratar-se de espécies distintas. Nesses casos em que o táxon não pôde ser reconhecido como sendo de alguma espécie anteriormente descrita na literatura, mas todos os indivíduos amostrados pertencentes a esse táxon puderam ser reconhecidos e agrupados para posterior análise, optou-se por criar um nome fictício, ou seja, foi designado como morfo-espécie. Por exemplo, indivíduos do gênero *Eugenia* que puderam ser separados em 2 grupos taxonômicos, o primeiro recebeu o nome de *Eugenia* sp.1 e o segundo de *Eugenia* sp.2, para posterior análise dos parâmetros fitossociológicos e inclusão na lista final de espécies apresentada.

Para as angiospermas (Espermatophyta) foi utilizada a delimitação das famílias segundo o sistema APG II (2003). As diferenças fundamentais entre a circunscrição das famílias aqui amostradas no sistema APG e no de Cronquist (1981) são: Apocynaceae *s.l.* (incluindo Asclepiadaceae), Malvaceae *s.l.* (incluindo Tiliaceae, Sterculiaceae e Bombacaceae), Fabaceae *s.l.* (com Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinioideae como subfamílias), inclusão da família Flacourtiaceae em Salicaceae e Achariaceae e de alguns gêneros que foram retirados de Euphorbiaceae, como por exemplo, *Hyeronima*. A delimitação de famílias de pteridófitas seguiu a classificação encontrada no sítio eletrônico Tropicos do *Missouri Botanical Garden*.

[1] http://sciweb.nybg.org/Science2/vii2.asp
[2] http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/

A nomenclatura correta de cada espécie (nome científico e autor) foi verificada nos sítios eletrônicos do *Missouri Botanical Garden*[3] e *Plantminer*[4]. Os nomes populares das espécies foram obtidos em referências bibliográficas, tomando-se o cuidado de citar preferencialmente os nomes utilizados na região, além dos nomes mencionados pelos ajudantes de campo ou moradores da região.

A localização dos pontos visitados para realização do levantamento florístico foi apresentado na **Figura 1.2.a** (**Mapa de Localização das Parcelas do Inventario Florestal e Pontos do Levantamento Florístico**) do Inventário Florestal e os dados de localização e demais características ambientais dos locais visitados encontram-se na **Tabela 1.1.a**. Os resultados do esforço amostral realizado nos levantamentos de vegetação foram agrupados em 3 diferentes localidades ou estratos para posterior comparação, sendo: remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira (Sul), remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira (Norte) e grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira (Contínuo).

As espécies reconhecidas no presente estudo foram classificadas de acordo com sua origem (nativa ou exótica) e segundo seu hábito ou forma de vida. Os hábitos aqui considerados foram o arbóreo (incluindo árvores, arvoretas e palmeiras com estipe aéreo), arbustivo (incluindo arbustos e subarbustos), herbáceo (incluindo palmeiras com estipe subterrâneo e ervas terrestres, saprófitas e aquáticas), epifítico (incluindo epífitas e hemi-epífitas) e liana (incluindo trepadeiras herbáceas e lenhosas).

Por último, com a finalidade de indicar espécies com especial interesse em programas de resgate ou em projetos específicos de conservação e preservação, todas as espécies reconhecidas foram classificadas segundo o grau de raridade e de ameaça de extinção e os usos tradicionais ou mesmo comerciais a que estas espécies são destinadas. Essas informações foram obtidas através de consulta bibliográfica, entrevistas com moradores locais, análises dos dados obtidos em campo e comparação com a legislação em vigor.

[3] http://www.tropicos.org/
[4] http://www.plantminer.com

Tabela 1.1.a
Localização das áreas onde foram realizados os levantamentos da vegetação

Código da Parcela	Campanha	Metodologia	Fitofisionomia	Município	Localidade	Data	Fisiografia	Ambiente	Estado de conservação	Estágio de sucessão	Coordenada UTM (Datum SAD 69)			Altitude (msnm)
1	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Contínuo	11/8/2009	Encosta	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	337825	7414154	891
2	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	11/8/2009	Topo de morro	Seco	Pouco alterada	Inicial	23 K	344854	7420422	814
3	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	12/8/2009	Encosta	Úmido	Muito alterada	Inicial/Médio	23 K	338835	7416849	875
4	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	13/8/2009	Encosta	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	351276	7414942	882
5	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	14/8/2009	Encosta	Úmido	Pouco alterada	Avançado	23 K	335714	7420120	838
6	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	14/8/2009	Topo de morro	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	342208	7417365	1028
7	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	17/8/2009	Encosta	Seco	Muito alterada	Inicial/Médio	23 K	355433	7413880	809
8	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	18/8/2009	Topo de morro	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	330995	7412860	844
9	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Contínuo	19/8/2009	Encosta	Úmido	Pouco alterada	Médio	23 K	337253	7409235	843
10	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	19/8/2009	Topo de morro	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	335645	7413225	984
11	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Caieiras	Contínuo	19/8/2009	Encosta	Seco	Pouco alterada	Avançado	23 K	327059	7409976	1027
A	1º	Flor	Reflorestamento de Eucalipto e Pinus	Caieiras	Norte	20/8/2009	Encosta	Seco	Alterada	Inicial	23 K	329239	7413692	860
12	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Sul	20/8/2009	Encosta/Topo de morro	Úmido	Muito alterada	Médio	23 K	347831	7411704	893
13	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Caieiras	Norte	20/8/2009	Topo de morro	Seco	Muito alterada	Inicial	23 K	330574	7411659	903
14	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Contínuo	20/8/2009	Encosta	Úmido	Pouco alterada	Médio	23 K	346980	7412095	814
B	1º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	21/8/2009	Encosta	Seco	Alterada	Inicial/Médio	23 K	335867	7417947	790
C	1º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Contínuo	21/8/2009	Encosta	Úmido	Preservada	Médio/Avançado	23 K	332586	7410896	1124
D	1º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Contínuo	24/8/2009	Topo de morro	Úmido	Pouco alterada	Avançado	23 K	332953	7408403	1075
15	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Contínuo	24/8/2009	Encosta	Seco	Preservada	Avançado	23 K	332636	7406863	992
16	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Contínuo	24/8/2009	Topo de morro	Úmido	Pouco alterada	Médio	23 K	332894	7408675	1045
17	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Contínuo	25/8/2009	Encosta	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	332694	7405233	839
18	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Contínuo	25/8/2009	Encosta/Fundo de vale	Úmido	Pouco alterada	Avançado	23 K	336505	7410548	885
19	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Contínuo	25/8/2009	Encosta	Úmido	Pouco alterada	Médio	23 K	339833	7413845	1062
20	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Contínuo	25/8/2009	Encosta	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	333249	7406096	864
21	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Sul	26/8/2009	Encosta	Úmido	Pouco alterada	Inicial	23 K	341109	7410640	787
22	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Contínuo	26/8/2009	Encosta	Seco	Pouco alterada	Médio	23 K	344732	7413137	792
23	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Contínuo	26/8/2009	Fundo de vale	Úmido	Pouco alterada	Médio	23 K	343453	7412524	784
24	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Contínuo	27/8/2009	Encosta	Úmido	Muito alterada	Médio	23 K	343802	7415816	1112
25	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Caieiras	Contínuo	27/8/2009	Encosta	Seco	Pouco alterada	Avançado	23 K	328084	7409318	1120
26	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Contínuo	27/8/2009	Topo de morro	Úmido	Preservada	Médio/Avançado	23 K	348192	7414165	947
27	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Sul	28/8/2009	Encosta	Úmido	Pouco alterada	Médio	23 K	336071	7406877	875
28	1º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Contínuo	28/8/2009	Encosta	Seco	Muito alterada	Inicial/Médio	23 K	326024	7407414	961
29	2º	Fito	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	26/4/2010	Encosta	Úmido	Preservada	Médio/Avançado	23 K	357939	7413386	795
E	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	26/4/2010	Encosta	Úmido	Preservada	Médio/ Avançado	23 K	357940	7413385	796
F	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	27/4/2010	Encosta	Seco	Alterada	Inicial/ Médio	23 K	356034	7412587	802
G	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	27/4/2010	Encosta	Seco	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	355687	7412722	769
H	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	27/4/2010	Encosta	Seco	Muito Alterada	Inicial	23 K	354757	7414344	808
I	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Guarulhos	Sul	27/4/2010	Fundo de Vale	Alagado	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	351917	7412076	763
J	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Sul	27/4/2010	Encosta	Seco	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	350807	7411947	769
K	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial/ Montana	Guarulhos	Sul	27/4/2010	Encosta/ Fundo de Vale	Seco/ Úmido	Alterada	Inicial/ Médio	23 K	350946	7412448	793
L	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Guarulhos	Sul	27/4/2010	Fundo de Vale	Úmido	Alterada	Inicial/ Médio	23 K	350999	7412569	782
M	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa	Guarulhos	Norte	27/4/2010	Encosta/ Fundo de Vale	Seco	Pouco Alterada	Avançado	23 K	350553	7415255	834
N	2º	Flor	Massa d´água - Vegetação Higrófila	Guarulhos	Norte	27/4/2010	Fundo de Vale	Alagado	Muito Alterada	Não se aplica	23 K	350680	7414243	832
O	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Norte	27/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Médio/ Avançado	23 K	350943	7414139	841
P	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Sul	27/4/2010	Fundo de Vale	Seco	Muito Alterada	Médio	23 K	350126	7411754	806
Q	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Sul	28/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Médio	23 K	342131	7410089	769
R	2º	Flor	Reflorestamento de Eucalipto e Pinus	Guarulhos	Contínuo	28/4/2010	Encosta	Úmido	Muito Alterada	Inicial	23 K	342871	7411518	779
S	2º	Flor	Reflorestamento de Eucalipto e Pinus/ Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Guarulhos	Sul	28/4/2010	Encosta/ Fundo de Vale	Seco/ Alagado	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	342837	7411188	769
T	2º	Flor	Arvoredo/ Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Guarulhos	Sul	28/4/2010	Encosta/ Fundo de Vale	Seco/ Úmido	Muito Alterada	Pioneiro/ Inicial	23 K	342519	7411090	756
U	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Sul	28/4/2010	Encosta	Seco	Alterada	Inicial/ Médio	23 K	342531	7410846	755
V	2º	Flor	Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos	Guarulhos	Sul	28/4/2010	Fundo de Vale	Seco	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	344447	7411441	788
W	2º	Flor	Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos/ Reflorestamento de Eucalipto e Pinus	Guarulhos	Sul	28/4/2010	Encosta	Seco	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	345485	7410516	785

Tabela 1.1.a
Localização das áreas onde foram realizados os levantamentos da vegetação

Código da Parcela	Campanha	Metodologia	Fitofisionomia	Município	Localidade	Data	Fisiografia	Ambiente	Estado de conservação	Estágio de sucessão	Coordenada UTM (Datum SAD 69)			Altitude (msnm)
X	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Guarulhos	Sul	28/4/2010	Fundo de Vale	Alagado	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	346038	7410874	770
Y	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Guarulhos	Contínuo	28/4/2010	Encosta	Seco	Preservada	Avançado	23 K	347370	7412603	925
Z	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	São Paulo	Sul	29/4/2010	Fundo de Vale	Alagado	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	337555	7408385	768
AA	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Sul	29/4/2010	Encosta	Seco	Alterada	Médio	23 K	338409	7408313	791
AB	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Sul	29/4/2010	Encosta	Seco	Preservada	Avançado	23 K	336437	7407516	787
AC	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	São Paulo	Sul	29/4/2010	Fundo de Vale	Úmido	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	335635	7407225	792
AD	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Sul	29/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Inicial/ Médio	23 K	335658	7407145	804
AE	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Sul	29/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Médio	23 K	329133	7405591	768
AF	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Sul	29/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Médio	23 K	329078	7405587	761
AG	2º	Flor	Reflorestamento de Eucalipto e Pinus	São Paulo	Contínuo	29/4/2010	Encosta	Seco	Alterada	Médio	23 K	329093	7406499	796
AH	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	São Paulo	Sul	29/4/2010	Fundo de Vale	Úmido/ Alagado	Muito Alterada	Pioneiro/ Inicial	23 K	329298	7406318	761
AI	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo	Sul	29/4/2010	Encosta	Seco	Alterada	Inicial/ Médio	23 K	323923	7409022	917
AJ	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Caieiras	Norte	30/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Avançado	23 K	326212	7413202	811
AK	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Caieiras	Norte	30/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Pioneiro/ Inicial	23 K	326014	7413048	859
AL	2º	Flor	Vegetação Herbácea com Árvores Isoladas ou em Agrupamentos	Caieiras	Norte	30/4/2010	Encosta	Seco	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	326767	7414109	791
AM	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Fundo de Vale	Alagado	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	328447	7414780	748
AN	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Avançado	23 K	331694	7414807	827
AO	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Encosta	Seco	Pouco Alterada	Avançado	23 K	332908	7413758	892
AP	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana/ Aluvial	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Encosta/ Fundo de Vale	Seco/ Úmido	Alterada	Médio/ Avançado	23 K	335059	7416181	786
AQ	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Fundo de Vale	Alagado	Muito Alterada	Pioneiro	23 K	341343	7420142	788
AR	2º	Flor	Reflorestamento de Eucalipto e Pinus	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Encosta	Seco	Alterada	Médio	23 K	343751	7420167	807
AS	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Fundo de Vale	Úmido	Alterada	Médio	23 K	343751	7420167	807
AT	2º	Flor	Floresta Ombrófila Densa Montana	Mairiporã	Norte	30/4/2010	Topo de Morro	Seco	Pouco Alterada	Médio	23 K	346203	7419275	829

Legenda: msnm: metros sobre o nível do mar.
Fito – parcela do inventário florestal; Flor – levantamento florístico.
Localidade: Sul – remanescentes de vegetação localizados ao sul da Cantareira; Norte – remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira; Contínuo – grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira.

1.2
Resultados e Discussão do Levantamento Florístico

Para a análise florística foram considerados os resultados do inventário florestal realizado em remanescentes florestais ao longo da AID do empreendimento e seu entorno, com implantação de 29 parcelas de 500 m², totalizando 1,45 hectares, além de caminhamentos aleatórios realizados no interior e entorno desses remanescentes inventariados e em outras fitofisionomias e ambientes não contemplados pelo inventário florestal.

As plantas amostradas no presente trabalho foram classificadas em 505 táxons de plantas vasculares, sendo 468 nativos e 37 exóticos. Desses, 78,4% (396 táxons) foram identificados até nível específico, 5,5% (28 morfo-espécies) necessitam de confirmação quanto à espécie (permanecendo com “cf.” ou “aff.”), 13,1% (66 morfo-espécies) foram identificados somente até gênero, 2,8% (14 morfo-espécies) foram identificados até o nível de família e 0,2% (01 morfo-espécie) não pôde ser classificado nem até o nível de família, permanecendo como “indeterminada”. Apesar da escassez de material reprodutivo para coleta, pela dificuldade de coleta de árvores de dossel e pela alta diversidade encontrada na região, o nível de indeterminação foi relativamente baixo, representando apenas 21,8% do total de táxons amostrados. Esse valor reduzido de indeterminações pode ser explicado pelo auxílio prestado por especialistas botânicos na identificação de grupos taxonômicos que são vegetativamente muito semelhantes.

Os 505 táxons estão distribuídos em 111 famílias pertencentes a 293 gêneros, sendo que 18 dessas morfo-espécies são pteridófitas (plantas vasculares sem semente), 03 são gimnospermas (plantas vasculares com sementes e sem frutos) e 484 são angiospermas (plantas vasculares com frutos).

A **Tabela 1.2.a** apresenta as informações de todas as espécies cadastradas (nomes científicos, famílias, autor responsável pela descrição da espécie e nomes populares); o tipo de levantamento em que as mesmas foram registradas (Flor - levantamento florístico ou Fito - inventário florestal); o hábito ou forma de vida (arbóreo, arbustivo, herbáceo, epifítico/hemi-epifítico e liana); a origem (exótica ou nativa); a localidade em que ocorrem (Sul – táxon encontrado nos remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira; Norte – táxon encontrado nos remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira; Contínuo – táxon encontrado no grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira; Plano de Manejo PEC - táxon encontrado nos estudos do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira); a campanha em que foram amostradas (1º e/ou 2º campanhas dos levantamentos de vegetação); e a forma de raridade (C: espécie comum; 1-7: espécie rara classificada em formas de raridade de 1 a 7, segundo Rabinowitz et. al.,1986 apud Caiafa; Martins, 2010).

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Acanthaceae	*Justicia* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Acanthaceae	*Thunbergia alata* Bojer ex Sims	Olho-preto, Bunda-de-mulata	Liana	Exótica	Flor		x	x	x	x		
Amaranthaceae	*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.	Bredo-d'água, Tripa-de-sapo	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Amaranthaceae	*Amaranthus* cf. *deflexus*	Caruru	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Amaranthaceae	*Amaranthus* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	Guaritá, Gonçalo-alves	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides* Engl.	Aroeira-brava	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x		6
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Aroeira-pimenteira, Aroeira-mansa	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Peito-de-pomba, Tapiriri	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Anacardiaceae	*Tapirira obtusa* (Benth.) Mitchell	Pau-pombo	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Anemiaceae	*Anemia phyllitidis* (L.) Sm.	Samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.Hil.	Pindaúva-preta	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Annonaceae	*Guatteria nigrescens* Mart.	Pindaúva-preta	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x			x	4
Annonaceae	*Rollinia rugulosa* Schltdl.		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Annonaceae	*Rollinia sericea R.E.Fr.*	Araticum-alvadio	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	C
Annonaceae	*Rollinia sylvatica* (A.St.Hil.) Mart.	Cortiça-amarela	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis* Spreng.	Pau-de-mastro, Pindaíba	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	C
Apiaceae	*Eryngium horridum* Malme	Gravatá-do-banhado, Caraguatá	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Apocynaceae	*Asclepias curassavica* L.	Oficial-de-sala, Falsa-erva-de-rato	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Apocynaceae	*Aspidosperma olivaceum A. DC.*	Guatambu-oliva	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium* A.DC.	Guatambu-oliva	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			C
Apocynaceae	*Peltastes peltatus* (Vell.) Woodson	Cipó-benção	Liana	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Apocynaceae	*Prestonia acutifolia* (Benth. ex Müll. Arg.) K. Schum.		liana	Nativa	Flor	x		x				
Araceae	*Monstera* sp. 1	Costela-de-adão	Hemi-epífita	Nativa	Flor		x	x				
Araceae	*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl.	Costela-de-adão	Hemi-epífita	Nativa	Flor		x	x				
Araceae	*Philodendron* sp. 1	Imbé	Hemi-epífita	Nativa	Flor	x	x	x	x	x		
Araceae	*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott	Taioba	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Araliaceae	*Dendropanax cuneatum* (DC.) Decne. & Planch.	Maria-mole	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Araliaceae	*Schefflera angustissima* (March.) Frodin	Embirutó	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Araliaceae	*Schefflera calva* (Cham.) Frodin & Fiaschi	Mandioqueiro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Araliaceae	*Schefflera* cf. *calva* (Cham.) Frodin & Fiaschi	Mandioqueiro	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x		x	4
Araliaceae	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Mandioqueiro, Morototó, Mandiocão	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x	x			C
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	Araucária, Pinheiro-do-paraná	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x	x	x			
Arecaceae	*Archontophoenix cunninghamii* H. Wendl. & Drude	Seafórtia, Palmeira-real	Arbóreo	Exótica	Flor	x	x	x	x		x	
Arecaceae	*Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret	Brejaúva	Arbóreo	Nativa	Flor		x		x			4
Arecaceae	*Bactris setosa* Mart.	Palmeira-coco-de-natal	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x		x	x	x	1
Arecaceae	*Euterpe edulis* Mart.	Palmito-juçara	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	C
Arecaceae	*Geonoma schottiana* Mart.	Guaricanga, Gamiova, Guaricança	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	1
Arecaceae	*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br.	Palmeira-leque-da-china	Arbóreo	Exótica	Flor	x	x	x	x		x	
Arecaceae	*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F. Cook	Palmeira-imperial	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Jerivá	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Aristolochiaceae	*Aristolochia* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x	x			
Asparagaceae	*Asparagus plumosus* Baker	Aspargo	Epifítico	Exótica	Flor		x	x				
Aspleniaceae	*Asplenium* sp. 1	Samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor		x		x			

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Asteraceae	*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.	Macela	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Asteraceae	*Ageratum conyzoides* L.	Erva-de-são-joão	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	*Aspilia montevidensis* (Spreng.) Kuntze	Margarida-amarela	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	Asteraceae sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Asteraceae	*Baccharis* cf. *schultzii* Baker	Alecrim	Arbustivo	Nativa	Flor		x			x	x	
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia* DC.	Alecrim-do-campo	Arbustivo	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	*Baccharis sessilifolia* DC.		Arbustivo	Nativa	Flor		x	x				
Asteraceae	*Baccharis uncinella* DC.	Alecrim	Arbustivo	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	*Bidens alba* (L.) DC.	Picão-preto	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	*Campuloclinium purpurescens* Sch. Bip.		Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	*Emilia fosbergii* Nicolson	Bela-emília	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabr.	Cambará, Candeia	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Asteraceae	*Heterocondylus alatus* (Vell.) R.M. King & H. Rob.		Arbustivo	Nativa	Flor	x				x		7
Asteraceae	*Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. ex B. Rob.	Guaco	Liana	Nativa	Flor		x	x				
Asteraceae	*Mikania hirsutissima* DC.	Cipó-cabeludo	Liana	Nativa	Flor	x				x	x	
Asteraceae	*Mikania micrantha* Kunth	Guaco	Liana	Nativa	Flor		x			x		
Asteraceae	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker	Vassourão-branco	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	C
Asteraceae	*Piptocarpha quadrangularis* (Vell.) Baker	Braço-forte-de-quatro-quinas, Cambará	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	
Asteraceae	*Symphyopappus itatiayensis* (Hieron.) R.M. King & H. Rob.		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Asteraceae	*Trixis praestans* (Vell.) Cabr.	Assa-peixe	Arbustivo	Nativa	Flor	x				x		
Asteraceae	*Tilesia baccata* (L.f.) Pruski		Arbustivo	Nativa	Flor		x		x			
Asteraceae	*Vernonanuthura beyrychii* (Less.) H. Rob.		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Asteraceae	*Vernonanthura divaricata* (Spreng.) H. Rob.		Arbóreo	Nativa	Fito	x		x	x	x		C
Asteraceae	*Vernonia polyanthes* Less.	Assa-peixe	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x			x	
Asteraceae	*Vernonia* sp. 1	Assa-peixe	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x		x		
Balsaminaceae	*Impatiens walleriana* Hook. f.	Maria-sem-vergonha	Herbáceo	Exótica	Flor	x	x	x	x	x	x	
Begoniaceae	*Begonia fischeri* Schrank.		Herbáceo	Nativa	Flor		x		x			
Begoniaceae	*Begonia fruticosa* (Kl.) A. DC.	Begônia	Herbáceo	Nativa	Flor	x			x		x	
Bignoniaceae	*Adenocalymma* sp. 1		liana	Nativa	Flor		x			x		
Bignoniaceae	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart.	Ipê-verde	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	1
Bignoniaceae	*Jacaranda macrantha* Cham.	Carobão	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	Carobinha	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta* Miers	Flor-de-são-joão	Liana	Nativa	Flor	x	x	x	x			
Bignoniaceae	*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-amarelo-da-mata	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x	x		x	x	1
Bignoniaceae	*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo	Ipê-roxo	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x			x	C
Bignoniaceae	*Tabebuia umbellata* (Sond.) Sandwith	Ipê-amarelo-do-brejo	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		C
Bignoniaceae	*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-jardim	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Blechnaceae	*Blechnum brasiliense* Desv.	Samambaiaçú-do-brejo	Herbáceo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x		
Boraginaceae	*Cordia sellowiana* Cham.	Chá-de-bugre	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	C
Bromeliaceae	*Aechmea distichatha* Lem.	Bromélia	Epifítico	Nativa	Flor		x			x	x	
Bromeliaceae	*Bromelia antiacantha* Bertol.	Bromélia	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta* Sol. Ex Sims	Tilândsia	Epifítico	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Bromeliaceae	*Vriesea* sp. 1		Epifítico	Nativa	Flor	x				x		
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	Almecega, Almecegueira	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Burseraceae	*Protium widgrenei* Engl.	Almecega, Almecegueira, Elemi	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x		x	4
Cactaceae	*Rhipsalis baccifera* (Mill.) Stearn		Epifítico	Nativa	Flor	x			x			
Cannabaceae	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	Joá-mirim, Esporão-de-galo	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x		x	7
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	Crindiúva, Pau-pólvora	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x		C
Cardiopteridaceae	*Citronella paniculata* (Mart.) R.A. Howard	Falsa-congonheira	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x		C
Celastraceae	*Maytenus aquifolium* Mart.	Espinheira-santa	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		4
Celastraceae	*Maytenus evonymoides* Reiss.	Cafezinho	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Celastraceae	*Maytenus salicifolia* Reissek	Cafezinho	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	6
Celastraceae	*Pristimera celastroides* (Kunth) A.C. Sm.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Chrysobalanaceae	*Hirtella hebeclada* Moric. ex DC.	Macucurana	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	Vassourão, Guaperô	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Clusiaceae	*Clusia criuva* Cambess.	Manguerana	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x		x	C
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi	Bacupari	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Clusiaceae	*Tovomitopsis paniculata* Planch. & Triana	Azedinha	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	6
Combretaceae	*Terminalia glabrescens* Mart.	Capitão, Mirindiba	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	
Combretaceae	*Terminalia triflora* (Griseb.) Lillo	Amarelinho, Capitãozinho	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x		x		5
Commelinaceae	*Commelina erecta* L.	Trapoeraba	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x			x	
Commelinaceae	*Commelina obliqua* Vahl	Trapoeraba	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Commelinaceae	*Triplogandra diuretica* (Mart.) Handlos	Trapoeraba-rosa	Herbáceo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x		
Convolvulaceae	*Ipomoea cairica* (L.) Sweet	Campainha	Liana	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea* (L.) Roth	Campainha	Liana	Nativa	Flor		x	x		x		
Convolvulaceae	*Ipomoea saopaulista* O'Donell	Corda-de-viola	Liana	Nativa	Flor		x	x			x	
Convolvulaceae	*Merremia macrocalyx* (Ruiz & Pav.) O'Donell	Corda-de-viola	Liana	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Cucurbitaceae	*Cayaponia martiana* Cogn.	Caiaponia, Aspirina-do-campo	Liana	Nativa	Flor		x	x				
Cucurbitaceae	*Sechium edule* Schwartz	Chuchu	Liana	Nativa	Flor		x		x			
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata* Vell.	Guaperê	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Cupressaceae	*Cupressus* sp. 1	Cipreste	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Cyatheaceae	*Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin	Samambaiuçu	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x	x		
Cyatheaceae	*Cyathea* cf. *phalerata* Mart.	Samambaiuçu	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x	x		x	
Cyatheaceae	*Cyathea delgadii* Sternb.	Samambaiuçu	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Cyperaceae	*Cyperus ferax* Rich.	Junquinho	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Cyperaceae	*Cyperus giganteus* Vahl	Papiro	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Cyperaceae	*Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton	Capim-navalha	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Cyperaceae	*Scleria* cf. *bracteata* Cav.	Capim-navalha	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Cyperaceae	*Scleria* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x		
Cyperaceae	*Scleria variegata* Steud.		Herbáceo	Nativa	Flor	x				x		
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn	Samambaia-das-taperas, Samambaia-de-solo-ácido	Herbáceo	Nativa	Flor	x	x	x		x	x	
Dilleniaceae	*Davilla rugosa* Poir.	Cipó-caboclo	Liana	Nativa	Flor	x	x	x	x	x	x	
Dryopteridaceae	*Ctenitis* sp. 1	Samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor	x			x			
Dryopteridaceae	*Didymochlaena truncatula* (Sw.) J. Sm.	Samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor	x			x			
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis* Benth.	Laranjeira-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x		x	C
Elaeocarpaceae	*Sloanea monosperma* Vell.	Sapopema, Carrapicheiro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	C
Erythroxylaceae	*Erythroxylum cuneifolium* (Mart.) O.E. Schulz	Fruta-de-pomba	Arbóreo	Nativa	Flor		x			x		

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Euphorbiaceae	*Acalypha* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Euphorbiaceae	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg.	Pau-de-serrador, Laranjeira-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			C
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl.	Tanheiro	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x	x	C
Euphorbiaceae	*Alchornea sidifolia* Müll. Arg.	Tapiá-guaçu	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	Tapiá-mirim	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Euphorbiaceae	*Croton celtidifolius* Baill.	Sangue-de-dragão	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x	x			4
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	Capixingui	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Euphorbiaceae	*Croton urucurana* Baill.	Sangra-d'água	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x	x	x	x	4
Euphorbiaceae	*Julocroton* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis* Aubl.	Bonifácio	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Euphorbiaceae	*Pera glabrata* Poepp. ex Baill.	Tamanqueira	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x		C
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	Mamona	Arbustivo	Exótica	Flor	x	x	x		x		
Euphorbiaceae	*Sapium glandulatum* Pax	Pau-de-leite, Leiteiro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Euphorbiaceae	*Sebastiana brasiliensis* Spreng.	Branquilho	Arbóreo	Nativa	Flor		x			x		7
Euphorbiaceae	*Sebastiana commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. & Downs	Branquilho	Arbóreo	Nativa	Flor		x			x		6
Euphorbiaceae	*Sebastiana* sp. 1		Arbustivo	Nativa	Flor		x			x		
Euphorbiaceae	*Tetrorchidium rubrivenium* Poepp. & Endl.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Fabaceae	*Acacia polyphylla* DC.	Monjoleiro	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x	x	x		
Fabaceae	*Aeschynomene americana* L.		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	Angico-branco	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x			x		C
Fabaceae	*Andira anthelmia* (Vell.) J.F.Macbr.	Angelim-amargoso, Morcegueira	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Fabaceae	*Andira fraxinifolia* Benth.	Jacarandá-do-mato, Angelim-doce	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			C
Fabaceae	*Bauhinia forficata* Link	Unha-de-vaca	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x			x	1
Fabaceae	*Bauhinia* sp. 1	Pata-de-vaca	Liana	Nativa	Flor		x	x	x			
Fabaceae	*Canavalia picta* Mart. ex Benth.	Cipó-patinho	Liana	Nativa	Flor		x			x		
Fabaceae	*Cassia ferruginea* Schrad. ex DC.	Cassia-fístula, Chuva-de-ouro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	7
Fabaceae	*Centrolobium tomentosum* Guillemin ex Benth.	Araribá	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x				
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii* Desf.	Copaíba	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x			x		C
Fabaceae	*Dalbergia brasiliensis* Vog.	Caroba-brava	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	C
Fabaceae	*Dalbergia frutescens (Vell.) Britton*	Timbó, Assapuva	Liana	Nativa	Flor	x	x		x	x	x	4
Fabaceae	*Erythrina speciosa Andrews*	Mulungu-do-litoral	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x	x	
Fabaceae	Fabaceae sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Fabaceae	*Hymenaea courbaril* L.	Jatobá	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x		x	C
Fabaceae	*Hymenolobium janeirense* Kuhlm.	Gracuí	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x		x		
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Ingá-de-metro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x			C
Fabaceae	*Inga marginata* Willd.	Ingá-feijão	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x	x	C
Fabaceae	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.	Ingá-ferradura	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x	x	x	x	C
Fabaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Leucena	Arbóreo	Exótica	Flor		x			x		
Fabaceae	*Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J.W. Grimes	Anjico-rajado, Chico-pires, Corticeira	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x			x	6
Fabaceae	*Lonchocarpus subglaucescens* Benth.	Timbó	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	
Fabaceae	*Machaerium aculeatum* Raddi	Jacarandá-bico-de-pato, Jacarandá-de-espinho	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x		x	x	
Fabaceae	*Machaerium brasiliense* Vog.	Pau-sangue	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	5
Fabaceae	*Machaerium nyctitans* Benth.	Bico-de-pato, Jacarandá-bico-de-pato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Fabaceae	*Machaerium stipitatum* Vog.	Sapuva, Sapuvinha	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	C
Fabaceae	*Machaerium villosum* Vog.	Jacarandá-paulista	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Fabaceae	*Melilotus albus* Medik.	Trevo-cheiroso	Liana	Exótica	Flor		x	x				
Fabaceae	Mimosoideae sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Fabaceae	Mimosoideae sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x		
Fabaceae	*Myroxylon peruiferum* L. f.	Cabreúva, Cabreúva-vermelha	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			5
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Fabaceae	*Piptadenia paniculata* Benth.	Cangiquinha, Anjico	Arbóreo	Nativa	Fito	x	x			x	x	
Fabaceae	*Pithecellobium incuriale* (Vell.) Benth.	Chico-pires, Angico-rajado	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x		
Fabaceae	*Platymiscium floribundum* Vog.	Sacambu	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x		C
Fabaceae	*Schizolobium parahyba* Blake	Guapuruvu	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x	x	x		x	C
Fabaceae	*Senegalia grandistipula* (Benth.) Seigler & Ebinger		Liana	Nativa	Flor		x			x		
Fabaceae	*Senna bicapsularis* (L.) Roxb.	Canudo-de-pito	Arbustivo	Nativa	Flor		x			x		
Fabaceae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Pau-cigarra, Aleluia	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x			x	1
Fabaceae	*Senna splendida* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso-grande	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x		x		
Fabaceae	*Swartzia myrtifolia* Sm.		Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			
Gesneriaceae	*Sinningia alagoptera* (Mart.) Wiehler		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Gleicheniaceae	*Gleichenia* sp. 1	Samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Heliconiaceae	*Heliconia* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x		
Indeterminada	Indeterminada sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x		x				
Lamiaceae	*Aegiphila brachiata* Vell.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			7
Lamiaceae	*Aegiphila sellowiana* Cham.	Tamanqueiro, Caiuia	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Lamiaceae	*Salvia articulata* Epling		Arbustivo	Nativa	Flor	x				x		
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	Tarumã, Maria-preta	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x		x	x	4
Lauraceae	*Aniba viridis* Mez		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	4
Lauraceae	*Cinnamomum hirsutum* Lorea-Hern		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	7
Lauraceae	*Cinnamomum stenophyllum* (Meisn.) Vattimo-Gil	Vassourão-branco, Canela-vassoura	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Lauraceae	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz et Pav.) Kosterm.		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x		x	
Lauraceae	*Cryptocarya mandioccana* Meisn.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	
Lauraceae	*Cryptocarya moschata* Nees	Canela-noz-moscada-do-Brasil, Canela-batalha	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			C
Lauraceae	*Cryptocarya saligna* Mez		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	4
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F. Macbr.	Canela-cheirosa, Canela-frade	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Lauraceae	Lauraceae sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Lauraceae	Lauraceae sp. 3		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Lauraceae	Lauraceae sp. 4		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Lauraceae	Lauraceae sp. 5		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Lauraceae	Lauraceae sp. 6		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Lauraceae	*Licaria armeniaca* (Nees) Kosterm.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	1
Lauraceae	*Nectandra barbellata* Coe-Teixeira	Canela-amarela	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x			x	
Lauraceae	*Nectandra debilis* Mez	Canela-fogo	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x		7
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees	Canela-sebo, Canela-fedida	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	C
Lauraceae	*Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb.	Canela-branca	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Lauraceae	*Nectandra nitidula* Nees	Canela-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x		C

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia* Nees & Mart. ex Nees	Canela-amarela	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees et Mart.) Mez	Tabacaeiro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	C
Lauraceae	*Ocotea catharinensis* Mez	Canela-coqueiro	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Lauraceae	*Ocotea dispersa* (Nees et Mart.) Mez		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Lauraceae	*Ocotea glaziovii* Mez		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	C
Lauraceae	*Ocotea lanata* (Nees & C. Mart.) Mez		Arbóreo	Nativa	Fito		x			x	x	5
Lauraceae	*Ocotea nectandrifolia* Mez	Canela-burra, Canela-preta	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	C
Lauraceae	*Ocotea odorifera* Rohwer	Canela-sassafrás	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Lauraceae	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	C
Lauraceae	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil	Canela-do-campo	Arbóreo	Nativa	Fito	x	x	x	x	x	x	C
Lauraceae	*Ocotea* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Lauraceae	*Ocotea velutina* (Nees) Rohwer	Canelão-amarelo	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Lauraceae	Persea americana	Abacate	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Lauraceae	*Persea willdenovii* Kosterm.		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x	x	x	x	C
Liliaceae	*Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop		Herbáceo	Exótica	Flor	x		x				
Loganiaceae	*Strychnos acuta* Progel		Arbustivo	Nativa	Fito	x			x		x	6
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis* Mart.	Salta-martim	Arbustivo	Nativa	Flor	x	x			x	x	
Loranthaceae	*Struthanthus vulgaris* Eichler in Martius	Erva-de-passarinho	Epifítico	Nativa	Flor	x	x	x		x		
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A. St.-Hil.	Dedaleiro	Arbustivo	Nativa	Flor		x			x	x	1
Magnoliaceae	*Talauma ovata* A. St.-Hil.	Pinha-do-brejo	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x	x	x	x	
Malpighiaceae	*Banisteriopsis adenopoda* (A. Juss.) B. Gates	Praguá	Liana	Nativa	Flor		x	x				
Malpighiaceae	*Byrsonima ligustrifolia* Saint-Hilaire	Murici	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x		x	x	C
Malpighiaceae	*Heteropterys banksiifolia* Griseb.		liana	Nativa	Flor	x		x				
Malvaceae	*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Ravenna	Paineira-rosa	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	5
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Mutambo	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		C
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart.	Açoita-cavalo-miúdo	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Malvaceae	*Luehea grandiflora* Mart.	Açoita-cavalo-graúdo	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	6
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus* Cav.	Malvavisco	Arbustivo	Exótica	Flor		x	x				
Malvaceae	*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns	Embiruçu	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x			x	C
Malvaceae	*Sida tuberculata* R.E. Fries		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Malvaceae	*Triumfetta semitriloba* Jacq.		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x			x	
Marantaceae	*Calathea* sp. 1	Caetê	Herbáceo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x		
Melastomataceae	*Leandra dasytrica* (A. Gray) Cogn.		Arbustivo	Nativa	Flor	x	x	x	x		x	C
Melastomataceae	*Leandra purpurascens* (DC.) Cogn.		Arbustivo	Nativa	Flor	x	x			x	x	
Melastomataceae	Melastomataceae sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Melastomataceae	*Miconia budlejoides* Triana		Arbóreo	Nativa	Flor	x			x	x	x	C
Melastomataceae	*Miconia cabussu* Hoehne	Jacatirão, Cabuçú	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Melastomataceae	*Miconia castaneiflora* Naidin		Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		
Melastomataceae	*Miconia chartacea* Triana		Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naidin	Jacatirão	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	C
Melastomataceae	*Miconia latecrenata* (DC,) Naudin	Pixirica	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	1
Melastomataceae	*Miconia pusilliflora* (DC.) Naidin		Arbustivo	Nativa	Flor		x			x	x	2
Melastomataceae	*Miconia sellowiana* Naudin		Arbóreo	Nativa	Fito	x		x	x	x	x	C

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Melastomataceae	*Miconia* sp. 1	Pixirica	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x		x		
Melastomataceae	*Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn.		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x			x	
Melastomataceae	*Mouriri chamissoana* Cogn.		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x		x	C
Melastomataceae	*Ossaea* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Melastomataceae	*Tibouchina* cf. *holosericea* Baill.	Orelha-de-onça	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x				
Melastomataceae	*Tibouchina fothergillae* (Schank & Mart.) Cogn.	Manacá	Arbustivo	Nativa	Flor		x		x	x		7
Melastomataceae	*Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn.	Manacá-da-serra	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x				
Melastomataceae	*Tibouchina pulchra* Cogn.	Manacá-da-serra	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	4
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjerana	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Cedro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A. Juss.	Canjambo	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		
Meliaceae	*Guarea macrophylla* Vahl	Café-bravo, Marinheiro-do-brejo	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Meliaceae	*Melia azedarach* L.	Santa-bárbara	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Meliaceae	*Trichilia catigua* A. Juss.	Catiguá	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x		5
Monimiaceae	*Mollinedia* cf. *triflora* (Spreng.) Tul.		Arbustivo	Nativa	Flor	x			x			C
Monimiaceae	*Mollinedia elegans* Tul.		Arbustivo	Nativa	Flor	x			x	x	x	7
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins	Canela-sebo	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Monimiaceae	*Mollinedia* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Monimiaceae	*Mollinedia* sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x			
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus* Lam.	Jaqueira	Arbóreo	Exótica	Flor	x			x			
Moraceae	*Ficus guaranitica* Chodat	Figueira-branca, Figueira	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Moraceae	*Ficus insipida* Willd.	Figueira-do-brejo	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	C
Moraceae	*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq.	Figueira	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x			x	1
Moraceae	*Ficus microcarpa* L. f.	Figueira	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Moraceae	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer	Cincho, Falsa-espineira-santa	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Musaceae	*Musa paradisiaca* L.	Bananeira	Arbustivo	Exótica	Flor		x	x				
Myristicaceae	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.	Bicuíba	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	C
Myrsinaceae	*Ardisia guianensis* Mez	Pau-de-charco	Arbustivo	Nativa	Flor	x			x		x	1
Myrsinaceae	*Ardisia martiana* Miq.	Bajuruvoca, Benguê, Pororoca	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x				
Myrsinaceae	*Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pavon) Sreng.	Capororoca-ferrugem	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Myrsinaceae	*Rapanea guianensis* (Aubl.) Kuntze	Capororoca	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x		C
Myrsinaceae	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez	Canjiquinha, Capororoca-branca	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Myrsinaceae	*Rapanea venosa* (A. DC.) Mez	Capororoca	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x	x	x		C
Myrtaceae	*Calyptranthes grandifolia* O.Berg		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	4
Myrtaceae	*Calyptranthes widgreniana* O.Berg		Arbóreo	Nativa	Flor		x	x				
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba* (DC.) O.Berg.	Guabirobão	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		C
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg	Sete-capotes, Araçá-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x		x	x	C
Myrtaceae	*Campomanesia* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Myrtaceae	*Campomanesia* sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito	x		x	x	x		
Myrtaceae	*Campomanesia* sp. 3		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	Guabiroba	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x	x	x	x	C
Myrtaceae	*Eucalyptus* sp. 1	Eucalipto	Arbóreo	Exótica	Flor	x	x	x	x	x		
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora* Miq.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Myrtaceae	*Eugenia* cf. *bacopari* D.Legrand		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			4

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Myrtaceae	*Eugenia* cf. *cereja* D.Legrand		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Myrtaceae	*Eugenia* cf. *florida* DC.	Pitanga-preta	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Eugenia* cf. *francavilleana* O.Berg		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x		
Myrtaceae	*Eugenia* cf. *ternatifolia* Cambess.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Eugenia involucrata* DC.	Cereja-do-rio-grande	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Myrtaceae	*Eugenia kleinii* D.Legrand	Eugenia	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		4
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 3		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 4		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 5	Araçá-rosa	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 6		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 7		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Eugenia ternatifolia* Cambess.		Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	Pitangaueira	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x		1
Myrtaceae	*Gomidesia affinis* (Cambess.) D.Legrand	Batitô-grande	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x		x	x	C
Myrtaceae	*Gomidesia fenzliana* O. Berg	Papa-güela	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x			x		4
Myrtaceae	*Marlierea tomentosa* Cambess.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			C
Myrtaceae	*Myrcia* cf. *fallax* (Rich.) DC.	Murta, Cambuí, Coração-tinto	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x	x	C
Myrtaceae	*Myrcia* cf. *guianensis* (Aubl.) DC.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	7
Myrtaceae	*Myrcia* cf. *rostrata*	Guamirim	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	C
Myrtaceae	*Myrcia* cf. *tijucensis* Kiaersk.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.	Guamirim	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	7
Myrtaceae	*Myrcia rostrata* DC.	Folha-miúda, Guamirim-de-folha-fina	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x	x	C
Myrtaceae	*Myrcia* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x		
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	Guamirim	Arbóreo	Nativa	Fito	x	x	x	x	x		
Myrtaceae	*Myrcia tijucensis* Kiaersk.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	Arbóreo	Nativa	Fito		x			x	x	
Myrtaceae	*Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O.Berg	Cambuí-vermelho	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	C
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 3		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 4		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum	Louro-cravo, Cataia	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	C
Myrtaceae	*Plinia* cf. *rivularis* (Cambess.) Rotman	Cambucá-peixoto, Piúna, Jaboticabarana	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Myrtaceae	*Plinia trunciflora* (O.Berg) Kausel	Jabuticaba	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	5
Myrtaceae	*Psidium cattleianum* Sabine	Araçá-rosa	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	C
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiabeira	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x	x	x	x	
Myrtaceae	*Psidium* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Myrtaceae	*Psidium* sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Myrtaceae	*Psidium* sp. 3		Arbóreo	Nativa	Fito	x		x				
Myrtaceae	*Siphoneugena widgreniana* O.Berg		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Nyctaginaceae	*Bougainvillea* sp. 1	Primavera	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x				

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Flor-de-pérola, Maria-mole	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Nyctaginaceae	*Neea pendulina* Heimerl		Arbóreo	Nativa	Flor		x	x				
Olacaceae	*Heisteria silvianii* Schwacke	Casca-de-tatu, Estrela-vermelha, Rapadura	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Oleaceae	*Chionanthus filiformis* (Vell.) P.S. Green		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Onagraceae	*Fuchsia regia* (Vell.) Munz	Brinco-de-princesa	Liana	Nativa	Flor		x			x	x	
Onagraceae	*Ludwigia elegans* (Cambess.) H. Hara	Cruz-de-malta	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Onagraceae	*Ludwigia longifolia* (DC.) H. Hara	Cruz-de-malta	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Onagraceae	*Ludwigia sericea* (Cambess.) H. Hara	Cruz-de-malta	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Orchidaceae	*Habenaria pleiophylla* Hoehne et Schltr.	Orquídea	Herbáceo	Nativa	Flor		x		x			
Orchidaceae	*Maxillaria* sp. 1	Orquídea	Epifítico	Nativa	Flor	x			x			
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.*	Orquídea-de-chão	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Orchidaceae	*Phymatidium* sp. 1	Orquídea	Epifítico	Nativa	Flor		x			x		
Passifloraceae	*Passiflora* sp. 1	Maracujá	Liana	Nativa	Flor		x		x			
Pentaphyllacaceae	*Ternstroemia* aff. *brasiliensis* Cambess.	Bajuruvoca, Benguê	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			C
Phyllanthaceae	*Hyeronima alchorneoides* Allemão	Aracurana-da-serra	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Phytolaccaceae	*Seguieria langsdorffii* Moq.	Agulheiro, Limoeiro	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	5
Picramniaceae	*Picramnia glazioviana* Engl.		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x		x	x	4
Pinaceae	*Pinus* sp. 1	Pinheiro	Arbóreo	Exótica	Flor	x	x	x	x	x		
Piperaceae	*Manekia cf. obtusa* (Miq.) T. Arias, Callejas & Bornst.		Liana	Nativa	Flor	x				x		
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	Jaborandi	Arbustivo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x	x	
Piperaceae	*Piper arboreum* Aubl.	Pimenta-de-macaco, Jaborandi	Arbóreo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x	x	1
Piperaceae	*Piper cernuum* Vell.	Pariparoba	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x		x	C
Piperaceae	*Piper* cf. *amalago* L.		Arbustivo	Nativa	Flor	x	x	x		x	x	
Piperaceae	*Piper* cf. *gaudichaudianum* Kunth		Arbustivo	Nativa	Flor		x	x	x	x	x	C
Piperaceae	*Piper umbellata* L.		Arbustivo	Nativa	Flor	x				x		
Piperaceae	*Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.	Pariparoba	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x	x	x	x	
Pittosporaceae	*Pittosporum undulatum* Vent.	Pau-incenso	Arbóreo	Exótica	Fito/Flor	x	x	x	x		x	
Poaceae	*Andropogon bicornis* L.	Capim-rabo-de-burro	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Poaceae	*Bambusa* cf. *nigra* Lodd. ex Lindl.	Bambu	Arbustivo	Exótica	Flor	x	x	x	x	x		
Poaceae	*Brachiaria* sp. 1	Capim-braquiária	Herbáceo	Exótica	Flor		x	x	x	x		
Poaceae	*Chusquea* sp. 1	Bambú-trepador	Herbáceo	Nativa	Flor	x		x	x	x		
Poaceae	*Coix lacryma-jobi* L.	Lágrima-de-nossa-senhora	Herbáceo	Exótica	Flor		x	x				
Poaceae	*Imperata brasiliensis* Trin.	Sapé	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x			x	
Poaceae	*Lasiacis sorghoidea* (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase	Taquari	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Poaceae	*Melinis minutiflora* P. Beauv.	Capim-gordura	Herbáceo	Exótica	Flor		x	x			x	
Poaceae	*Panicum maximum* Jacq.	Capim-elefante	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Polygalaceae	*Polygala leptocaulis* Torr. & A. Gray	Barba-de-são-joão	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Polygalaceae	*Polygala paniculata* L.	Barba-de-são-joão	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x	x	
Polypodiaceae	*Microgramma squamulosa* (Kaulf.) Sota		Epifítico	Nativa	Flor	x	x		x	x	x	
Polypodiaceae	*Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Copel		Herbáceo	Nativa	Flor	x				x		
Polypodiaceae	*Polypodium* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor	x				x		
Pontederiaceae	*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms	Aguapé	Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Proteaceae	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	Carvalho-brasileiro, Carne-de-vaca, Carvalho-rosa	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	Carvalho	Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			
Proteaceae	*Roupala sculpta* Sleumer		Arbóreo	Nativa	Flor	x			x			7
Pteridaceae	*Adiantum* sp. 1	Avenca	Herbáceo	Nativa	Flor	x	x	x		x		
Pteridaceae	*Pteris brasiliensis* Raddi	samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor	x			x			
Pteridaceae	*Pteris splendens* Kaulf.	samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor	x			x			
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis* Thunb.	Uva-japonesa	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Rosaceae	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Nêspera, Pessegueiro-do-mato	Arbóreo	Exótica	Fito/Flor	x			x	x	x	
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* Urb.	Pessegueiro-bravo, Fruta-de-bugre	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Rosaceae	*Rubus brasiliensis* Mart.	Amora-silvestre	Arbustivo	Nativa	Flor		x		x	x	x	
Rosaceae	*Rubus rosifolius* Sm.	Amora-brava	Arbustivo	Nativa	Flor	x			x	x	x	
Rubiaceae	*Allibertia concolor* (Cham.) K. Schum.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	C
Rubiaceae	*Amaioua intermedia* Mart.	Marmelada	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Rubiaceae	*Bathysa australis* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook.	Quina-de-santa-catarina,Fumão	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Rubiaceae	*Coccocypselum condalia* Pers.		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Rubiaceae	*Coccocypselum* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x	x	x		
Rubiaceae	*Coffea arabica* L.	Café	Arbustivo	Exótica	Fito/Flor	x		x	x		x	
Rubiaceae	*Coussarea nodosa* (Benth.) Müll. Arg.		Arbustivo	Nativa	Flor	x			x			
Rubiaceae	*Coussarea* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Rubiaceae	*Faramea montevidensis* (Cham. & Schltdl.) DC.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	4
Rubiaceae	*Geophila repens* (L.) I.M. Johnst.		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Rubiaceae	*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	Veludo	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x		x	x	3
Rubiaceae	*Palicourea* sp. 1		Arbustivo	Nativa	Flor	x				x		
Rubiaceae	*Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem. & Schult.	Laranja-de-macaco	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x		x	C
Rubiaceae	*Psychotria* cf. *carthagenensis* Jacq.	Erva-de-galha	Arbustivo	Nativa	Flor	x	x			x	x	C
Rubiaceae	*Psychotria* cf. *hoffmannseggiana* (Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Capa-rosa	Arbustivo	Nativa	Flor	x			x			
Rubiaceae	*Psychotria* cf. *longipes* Müll.Arg.	Maria-mole, Limeira-do-mato	Arbustivo	Nativa	Flor	x			x	x		C
Rubiaceae	*Psychotria* cf. *setulifera* C.M. Taylor		Herbáceo	Nativa	Flor		x	x				
Rubiaceae	*Psychotria forsteroneoides* Müll. Arg.		Arbustivo	Nativa	Flor	x	x	x	x	x	x	
Rubiaceae	*Psychotria longipes* Müll. Arg.	Maria-mole, Limeira-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x		C
Rubiaceae	*Psychotria lupulina* Benth.		Herbáceo	Nativa	Flor		x			x		
Rubiaceae	*Psychotria nemorosa* Gardn.		Arbustivo	Nativa	Flor		x	x		x		5
Rubiaceae	*Psychotria nuda* (Cham. & Schltdl.) Wawra	Erva-de-anta	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x				C
Rubiaceae	*Psychotria* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Rubiaceae	*Psychotria suterella* Müll. Arg.	Grandiúva-de-anta, Cafezinho-roxo-da-mata	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Rubiaceae	*Psychotria velloziana* Benth.	Maria-mole, Limeira-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x		x	x	
Rubiaceae	*Randia armata* DC.	Limoeiro-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x		x	x	x	
Rubiaceae	*Rudgea gardnerioides* Müll.Arg.	Cortiça-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	4
Ruscaceae	*Dracaena* sp. 1	Dracena	Arbóreo	Exótica	Flor	x	x			x		
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	Pau-marfim	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Rutaceae	*Citrus* sp. 1	Limão	Arbóreo	Exótica	Flor		x	x				
Rutaceae	*Citrus* sp. 2.	Limão-cravo	Arbóreo	Exótica	Flor	x				x		
Rutaceae	*Citrus* sp. 3	Laranja	Arbóreo	Exótica	Flor	x			x			
Rutaceae	*Dictyoloma vandellianum* A.H.L.Juss.	Tingui-preto	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x			x	

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Rutaceae	*Esenbeckia grandiflora* Mart.	Guaxupita, Pau-de-cutia	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x		x	C
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Mamica-de-cadela, Mamica-de-porca	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Rutaceae	*Zanthoxylum* sp. 1	Mamica-de-porca	Arbóreo	Nativa	Fito		x			x		
Salicaceae	*Casearia* cf. *decandra* Jacq.	Espeteiro, Café-do-mato	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x	x	C
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	Espeteiro, Café-do-mato	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x	x		x	C
Salicaceae	*Casearia gossypiosperma* Briq.	Espeteiro	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x		
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.	Guaçatonga	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x	x	x	x	C
Salicaceae	*Casearia* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Salicaceae	*Casearia* sp. 2		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x	x	x		
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	Guaçatonga	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Salicaceae	*Xylosma glaberrimum* Sleumer	Pau-de-roseta	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	5
Sapindaceae	*Allophyllus edulis* (A.St.Hil.) Radlk.	Chal-chal, Fruta-de-faraó	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Sapindaceae	*Cupania furfuracea* Radlk.		Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia* Mart.	Camboatã, Pau-magro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	Arco-de-peneira, Camboatã	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa* Jacq.	Vassoura-vermelha	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x			x	
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Camboatá, Cuvantã	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Sapindaceae	*Matayba guianensis* Aubl.	Camboatã, Cuvantã	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Sapindaceae	*Paullinia seminuda* Radlk.	Cipó-timbó	Liana	Nativa	Flor	x			x		x	
Sapindaceae	*Serjania caracasana* (Jacq.) Willd.	Cipó-timbó	Liana	Nativa	Flor		x	x		x		
Sapindaceae	*Urvillea laevis* Radlk.		Liana	Nativa	Flor		x	x	x	x		
Sapindaceae	*Urvillea ulmacea* Kunth		Liana	Nativa	Flor		x		x			
Sapotaceae	*Chrysophyllum viride* Mart. & Eichler	Aguaí	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	C
Sapotaceae	*Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x		x	C
Sapotaceae	*Eccllinusa ramiflora* Mart.	Pindaúva	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x		x	C
Schizaeaceae	*Lygodium volubile* Sw.		Liana	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Siparunaceae	*Siparuna guianensis* Aubl.	Siparuna	Arbóreo	Nativa	Flor	x				x		
Smilacaceae	*Smilax brasiliensis* Spreng.	Japecanga	Liana	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Smilacaceae	*Smilax quinquenervia* Vell.		Liana	Nativa	Flor	x		x	x	x	x	
Solanaceae	*Cestrum intermedium* Sendtn.		Arbóreo	Nativa	Flor		x			x	x	4
Solanaceae	*Cestrum sendtnerianum* Mart. ex Sendtn.		Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Solanaceae	*Cestrum sessiliflorum* Sendtn.		Arbustivo	Nativa	Flor	x	x	x		x	x	7
Solanaceae	*Nicotiana glauca* Graham	Charuto-do-rei, Couve-do-mato	Arbustivo	Exótica	Flor		x	x				
Solanaceae	*Solanum argenteum* Dunal		Arbóreo	Nativa	Flor		x			x		
Solanaceae	*Solanum bullatum* Vell.		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x		x	4
Solanaceae	*Solanum concinnum* Schott ex Sendtn.		Arbustivo	Nativa	Flor	x				x	x	
Solanaceae	*Solanum erianthum* D. Don	Couvetinga	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x	x	x		7
Solanaceae	*Solanum granuloso-leprosum* Dunal	Gravitinga, Joá	Arbóreo	Nativa	Flor		x			x		
Solanaceae	*Solanum paniculatum* L.	Jurubeba	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x			x	
Solanaceae	*Solanum pseudoquina* A. St.-Hil.	Quina-de-são-paulo, Canema	Arbóreo	Nativa	Fito	x		x	x	x	x	C
Solanaceae	*Solanum rufescens* Sendtn.	Fumo-bravo	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x			x	x	5
Solanaceae	*Solanum* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Solanaceae	*Solanum variabile* Mart.	Fumo-bravo	Arbustivo	Nativa	Flor		x	x			x	
Strelitziaceae	*Strelitzia* sp. 1	Strelitzia	Herbáceo	Exótica	Flor		x	x				

Tabela 1.2.a
Lista de todas as espécies de plantas vasculares amostradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Hábito ou Forma de Vida	Origem	Metodologia	1º Campanha	2º Campanha	Ocorrência				
								Sul	Contínuo	Norte	Plano de Manejo PEC	Forma de Raridade
Styracaceae	*Styrax* cf. *pohlii* A.DC.	Benjoeiro, Árvore-de-bálsamo	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		4
Styracaceae	*Styrax* sp. 1		Arbóreo	Nativa	Flor		x			x		
Symplocaceae	*Symplocos crenata* (Vell.) Mattos		Arbóreo	Nativa	Fito	x				x		
Symplocaceae	*Symplocos pubescens* Klotzsch ex Benth.		Arbóreo	Nativa	Flor		x			x		
Symplocaceae	*Symplocos variabilis* Mart. ex Miq.		Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x			x	x	x	4
Theaceae	*Camellia* sp. 1	Camélia	Arbustivo	Exótica	Flor		x	x				
Thelypteridaceae	*Thelypteris dentata* (Forssk.) E. St. John	Samambaia	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x	x	
Thymelaeaceae	*Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling	Embira-branca	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x		x	4
Thymelaeaceae	*Daphnopsis schwackeana* Taub.	Embira	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			4
Turneraceae	*Turnera serrata* Vell. var. *brevifolia* Urb.		Herbáceo	Nativa	Flor		x		x		x	
Typhaceae	*Typha angustifolia* L.	Taboa	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x		x		
Urticaceae	*Boehmeria caudata* Sw.	Jaguarão-do-mato	Arbustivo	Nativa	Flor	x	x	x	x		x	4
Urticaceae	*Cecropia glaziovi* Snethl.	Embaúba-vermelha	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Urticaceae	*Cecropia hololeuca* Miq.	Embaúba-prateada	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x		x	x	5
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trécul.	Embaúba-branca	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x	x	x	C
Urticaceae	*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini	Figueira, Figueira-mata-pau	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			C
Urticaceae	*Phenax* sp. 1		Arbustivo	Nativa	Flor	x			x			
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtigão	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x	x	x	x		x	C
Velloziaceae	*Vellozia* sp. 1		Herbáceo	Nativa	Flor	x				x		
Verbenaceae	*Aloysia virgata* Juss.	Cambará-de-lixa, Lixinha	Arbóreo	Nativa	Fito	x				x	x	
Verbenaceae	*Citharexylum myrianthum Cham.*	Pau-viola	Arbóreo	Nativa	Flor		x	x	x	x	x	C
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	Cambarazinho	Herbáceo	Nativa	Flor		x	x			x	
Verbenaceae	*Lantana procurrens* Schauer		Arbustivo	Nativa	Flor	x				x		
Vochysiaceae	*Qualea multiflora* Mart.	Pau-de-tucano	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x			
Vochysiaceae	*Vochysia magnifica* Warm.	Pau-novo, Tucaneira	Arbóreo	Nativa	Fito	x			x	x	x	6
Vochysiaceae	*Vochysia tucanorum* Mart.	Pau-de-tucano, Cinzeiro	Arbóreo	Nativa	Fito/Flor	x		x		x	x	C
Zingiberaceae	*Hedychium coronarium* J. König	Lírio-do-brejo	Herbáceo	Exótica	Flor		x	x		x	x	
Zingiberaceae	*Zingiber* sp. 1	Gengibre	Herbáceo	Exótica	Flor	x				x		

Legenda: Tipo de levantamento: Flor - espécie amostrada no levantamento florístico; Fito - espécie amostrada no inventário florestal.
Ocorrência: Sul – espécie ocorrente nos remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira; Norte - espécie ocorrente nos remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira; Contínuo - espécie ocorrente no grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira.
Plano de Manejo do PEC: táxon encontrado nos estudos do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira.
Forma de Raridade: C – espécie comum; 1-7: espécie rara classificada em formas de raridade de 1 a 7, segundo Rabinowitz et. al.,1986 (apud CAIAFA ; MARTINS, 2010).

Segundo Arzolla (2002), o Parque Estadual da Cantareira apresenta maior similaridade florística com a Província Costeira e o Planalto Atlântico, em locais de maiores altitudes ou latitudes, sob climas mais frios e úmidos. Dessa forma, o presente estudo pode ser comparado com levantamentos florísticos realizados em áreas próximas do Planalto Paulistano e que consideram os diferentes hábitos das plantas vasculares e não apenas o componente arbóreo. Nesse sentido estão os estudos realizados pela Fundação Florestal do Estado de São Paulo para a elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) e o estudo realizado por Franco et al. (2007) em remanescentes florestais no município de Embu, região metropolitana de São Paulo. No entanto, cumpre ressaltar que a maioria dos trabalhos executados na região considera apenas os hábitos arbustivo e arbóreo, dificultando comparações com o presente estudo.

No Plano de Manejo do PEC, considerando coletas depositadas no Herbário Dom Bento Pickel, citações nos trabalhos sobre a vegetação do Parque e trabalhos de campo realizado na Avaliação Ecológica Rápida, foram amostrados 678 táxons pertencentes a 338 gêneros e 120 famílias, sendo que 650 são angiospermas, 1 é gimnosperma e 27 são pteridófitas. Esses números são semelhantes aos encontrados no presente estudo e evidenciam a alta riqueza de espécies vegetais encontradas na região. Porém, o estudo de Franco et al. (2007) amostrou 197 espécies nativas, pertencentes a 122 gêneros e 59 famílias, números muito inferiores aos do presente trabalho.

Levando em consideração apenas o componente arbóreo, Franco et al. (2007) amostrou 172 espécies e Catharino et al. (2006) registrou um total de 260 espécies arbóreas na Reserva Florestal do Morro Grande. O presente estudo amostrou números superiores com 308 espécies arbóreas nativas, sendo superado apenas pelo Plano de Manejo do PEC que amostrou 394 espécies arbóreas.

Os levantamentos de vegetação realizados para os EIA's dos Trechos Leste e Sul do Rodoanel amostraram um número total de espécies semelhante ao do Trecho Norte: nos levantamentos de campo realizados foram cadastradas 527 espécies no trecho Sul, 443 espécies no Trecho Leste e 505 no Trecho Norte. Esses dados confirmam mais uma vez que o presente estudo pode ser considerado representativo em relação ao número total de espécies amostradas.

Considerando-se todas as plantas vasculares cadastradas no levantamento realizado na AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte, a **Tabela 1.2.b** mostra que dentre as 111 famílias encontradas, Myrtaceae é a família que apresentou maior riqueza com 53 espécies registradas (10,5% do total de espécies), seguida por Fabaceae com 42 espécies (8,3%), Lauraceae com 33 espécies (6,5%), Rubiaceae com 27 espécies (5,3%), Asteraceae com 25 espécies (5,0%), Melastomataceae com 19 espécies (3,8%), Euphorbiaceae com 17 espécies (3,4%), Solanaceae com 14 espécies (2,8%), Sapindaceae com 11 espécies (2,2%) e Bignoniaceae e Poaceae com 9 espécies cada (1,8% cada). Além disso, 50 famílias (45% do número total de famílias) foram representadas por apenas uma espécie. Este valor é considerado alto e segue o padrão de florestas tropicais (WRIGHT, 2002). Outro aspecto apresentado na **Tabela 1.2.b** é a distribuição das espécies encontradas em cada família pelo tipo de hábito ou forma de vida. Nota-se que as famílias com maior riqueza foram as que possuem predominantemente hábito arbóreo, devido à maior ênfase dada no presente estudo a esse componente.

Tabela 1.2.b
Número de espécies por famílias botânicas nos diferentes hábitos ou formas de vida encontradas nos levantamentos da vegetação

Família	Total de espécies	Nº de espécies arbóreas	Nº de espécies herbáceas	Nº de espécies arbustivas	Nº de espécies de lianas	Nº de espécies epifíticas/ hemi-epifíticas	Porcentagem
Myrtaceae	53	53	0	0	0	0	10,5
Fabaceae	42	35	1	1	5	0	8,3
Lauraceae	33	33	0	0	0	0	6,5
Rubiaceae	27	13	5	9	0	0	5,3
Asteraceae	25	6	7	9	3	0	5,0
Melastomataceae	19	10	2	7	0	0	3,8
Euphorbiaceae	17	14	1	2	0	0	3,4
Solanaceae	14	8	0	6	0	0	2,8
Sapindaceae	11	7	0	0	4	0	2,2
Bignoniaceae	9	7	0	0	2	0	1,8
Poaceae	9	0	8	1	0	0	1,8
Arecaceae	8	8	0	0	0	0	1,6
Malvaceae	8	5	2	1	0	0	1,6
Piperaceae	8	2	0	5	1	0	1,6
Rutaceae	8	8	0	0	0	0	1,6
Salicaceae	8	8	0	0	0	0	1,6
Urticaceae	7	5	0	2	0	0	1,4
Annonaceae	6	6	0	0	0	0	1,2
Cyperaceae	6	0	6	0	0	0	1,2
Meliaceae	6	6	0	0	0	0	1,2
Moraceae	6	6	0	0	0	0	1,2
Myrsinaceae	6	5	0	1	0	0	1,2
Anacardiaceae	5	5	0	0	0	0	1
Apocynaceae	5	2	1	0	2	0	1
Araliaceae	5	5	0	0	0	0	1
Monimiaceae	5	3	0	2	0	0	1
Araceae	4	0	1	0	0	3	0,8
Bromeliaceae	4	0	1	0	0	3	0,8
Celastraceae	4	4	0	0	0	0	0,8
Convolvulaceae	4	0	0	0	4	0	0,8
Lamiaceae	4	3	0	1	0	0	0,8

Tabela 1.2.b
Número de espécies por famílias botânicas nos diferentes hábitos ou formas de vida encontradas nos levantamentos da vegetação

Família	Total de espécies	Nº de espécies arbóreas	Nº de espécies herbáceas	Nº de espécies arbustivas	Nº de espécies de lianas	Nº de espécies epifíticas/ hemi-epifíticas	Porcentagem
Onagraceae	4	0	3	0	1	0	0,8
Orchidaceae	4	0	2	0	0	2	0,8
Rosaceae	4	2	0	2	0	0	0,8
Verbenaceae	4	2	1	1	0	0	0,8
Amaranthaceae	3	0	3	0	0	0	0,6
Clusiaceae	3	3	0	0	0	0	0,6
Commelinaceae	3	0	3	0	0	0	0,6
Cyatheaceae	3	3	0	0	0	0	0,6
Malpighiaceae	3	0	0	1	2	0	0,6
Nyctaginaceae	3	3	0	0	0	0	0,6
Polypodiaceae	3	0	2	0	0	1	0,6
Proteaceae	3	3	0	0	0	0	0,6
Pteridaceae	3	0	3	0	0	0	0,6
Sapotaceae	3	3	0	0	0	0	0,6
Symplocaceae	3	3	0	0	0	0	0,6
Vochysiaceae	3	3	0	0	0	0	0,6
Acanthaceae	2	0	1	0	1	0	0,4
Begoniaceae	2	0	2	0	0	0	0,4
Burseraceae	2	2	0	0	0	0	0,4
Cannabaceae	2	2	0	0	0	0	0,4
Combretaceae	2	2	0	0	0	0	0,4
Cucurbitaceae	2	0	0	0	2	0	0,4
Dryopteridaceae	2	0	2	0	0	0	0,4
Elaeocarpaceae	2	2	0	0	0	0	0,4
Loganiaceae	2	0	0	2	0	0	0,4
Polygalaceae	2	0	2	0	0	0	0,4
Smilacaceae	2	0	0	0	2	0	0,4
Styracaceae	2	2	0	0	0	0	0,4
Thymelaeaceae	2	2	0	0	0	0	0,4
Zingiberaceae	2	0	2	0	0	0	0,4
Anemiaceae	1	0	1	0	0	0	0,2

Tabela 1.2.b
Número de espécies por famílias botânicas nos diferentes hábitos ou formas de vida encontradas nos levantamentos da vegetação

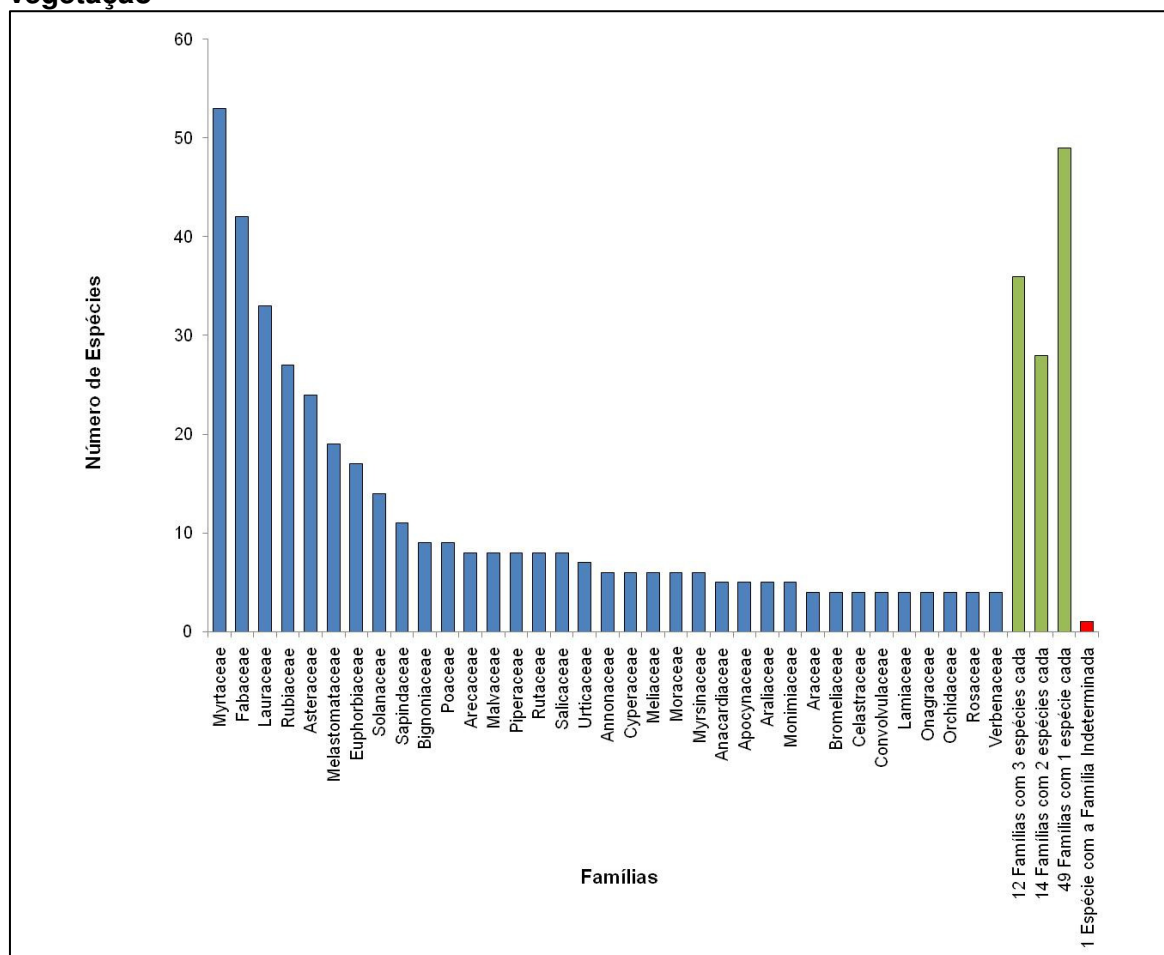
Família	Total de espécies	Nº de espécies arbóreas	Nº de espécies herbáceas	Nº de espécies arbustivas	Nº de espécies de lianas	Nº de espécies epifíticas/ hemi-epifíticas	Porcentagem
Apiaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Araucariaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Aristolochiaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Asparagaceae	1	0	0	0	0	1	0,2
Aspleniaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Balsaminaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Blechnaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Boraginaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Cactaceae	1	0	0	0	0	1	0,2
Cardiopteridaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Chrysobalanaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Clethraceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Cunoniaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Cupressaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Dennstaedtiaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Dilleniaceae	1	0	0	0	1	0	0,2
Erythroxylaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Gesneriaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Gleicheniaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Heliconiaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Indeterminada	1	1	0	0	0	0	0,2
Lecythidaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Liliaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Loranthaceae	1	0	0	0	0	1	0,2
Lythraceae	1	0	0	1	0	0	0,2
Magnoliaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Marantaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Musaceae	1	0	0	1	0	0	0,2
Myristicaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Olacaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Oleaceae	1	1	0	0	0	0	0,2

Tabela 1.2.b
Número de espécies por famílias botânicas nos diferentes hábitos ou formas de vida encontradas nos levantamentos da vegetação

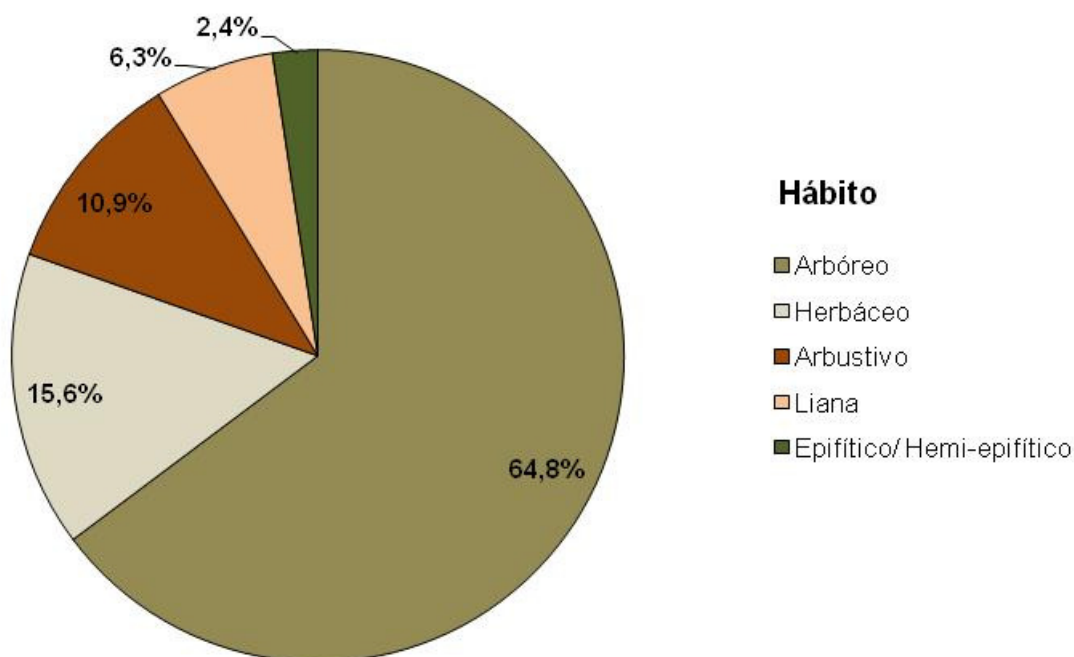
Família	Total de espécies	Nº de espécies arbóreas	Nº de espécies herbáceas	Nº de espécies arbustivas	Nº de espécies de lianas	Nº de espécies epifíticas/ hemi-epifíticas	Porcentagem
Passifloraceae	1	0	0	0	1	0	0,2
Pentaphyllacaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Phyllanthaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Phytolaccaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Picramniaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Pinaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Pittosporaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Pontederiaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Rhamnaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Ruscaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Schizaeaceae	1	0	0	0	1	0	0,2
Siparunaceae	1	1	0	0	0	0	0,2
Strelitziaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Theaceae	1	0	0	1	0	0	0,2
Thelypteridaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Turneraceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Typhaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Velloziaceae	1	0	1	0	0	0	0,2
Total geral	505	327	79	55	32	12	100

A **Figura 1.2.a** mostra o número de espécies encontradas por famílias botânicas. Nota-se que as 7 famílias com maior número de espécies são Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, e que juntas representam 42,8% da riqueza encontrada no presente estudo.

O Plano de Manejo do PEC apresenta uma composição semelhante para as comunidades vegetais amostradas, onde as 7 famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae com 54 espécies, Fabaceae e Melastomataceae com 45 espécies cada, Lauraceae com 44, Solanaceae com 36, Rubiaceae com 35 e Asteraceae 32 espécies, e que juntas representam 42,9% do total de espécies encontradas.

Figura 1.2.a
Número de espécies por famílias botânicas encontradas nos levantamentos de vegetação

A **Figura 1.2.b** apresenta a distribuição de hábitos ou formas de vida das espécies encontradas nos levantamentos de vegetação. Nota-se que o hábito arbóreo foi dominante com 327 espécies (64,8% do total), seguido do herbáceo com 79 espécies (15,6%), arbustivo com 55 espécies (10,9%), as lianas com 32 espécies (6,3%) e epifítico ou hemi-epifítico com 12 espécies (2,4%). Ressalta-se que o grupo das palmeiras foi considerado como pertencendo ao hábito arbóreo, quando apresentavam estipe aéreo, assim como o grupo de fetos arborescentes (samambaiaçus).

No Plano de Manejo do PEC (FUNDAÇÃO FLROESTAL, 2009), as árvores são representadas por 394 espécies (58,1% do conjunto de espécies), os arbustos com 111 espécies (16,4%), epífitas com 44 (6,5%), herbáceas com 68 (10%) e lianas com 55 (8,1%).

Figura 1.2.b
Porcentagem dos hábitos ou formas de vida das espécies encontradas nos levantamentos da vegetação

Conforme informações constantes na **Tabela 1.2.a** e definições encontradas no Inventário Florestal, para melhor caracterizar os remanescentes de vegetação encontrados na AID e com o objetivo de auxiliar a definição de traçado do trecho Norte do Rodoanel, os resultados do esforço amostral realizado nos levantamentos de vegetação foram agrupados em 3 diferentes localidades ou estratos para posterior comparação, sendo: remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira, remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira e grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira.

Segundo a **Tabela 1.2.c**, a maior riqueza foi encontrada nos remanescentes de vegetação amostrados ao norte da Serra da Cantareira com 312 espécies cadastradas (61,8% do total de espécies amostradas), seguido do grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira com 281 espécies amostradas (55,6%) e por último os remanescentes de vegetação amostrados ao sul da Serra da Cantareira com 238 espécies amostradas (47,1%). Além disso, os remanescentes amostrados ao norte da Serra da Cantareira apresentaram também o maior número de espécies exclusivas 110 (21,8%), seguido do grande contínuo florestal com 104 espécies exclusivas (20,6%) e das espécies cadastradas nos remanescentes ao sul da Serra da Cantareira com apenas

70 espécies exclusivas (13,9%). Muito provavelmente a maior riqueza apresentada pelos remanescentes de vegetação amostrados ao norte da Serra da Cantareira deve-se a maior intensidade de amostragem nos mesmos.

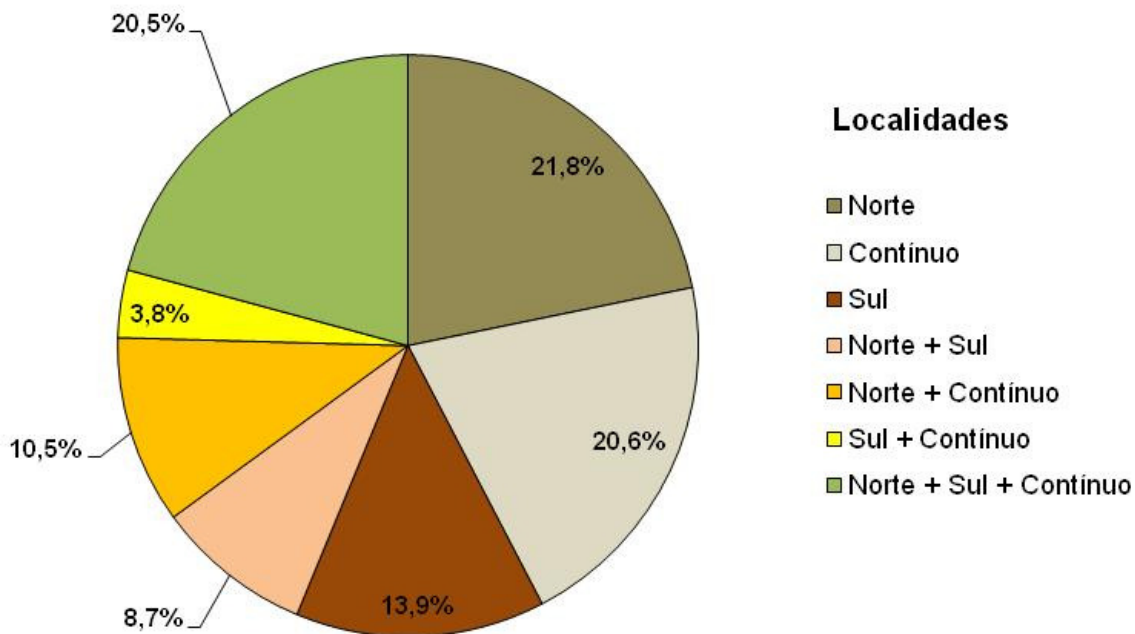
Outro fato interessante, que pode ser analisado a partir dos dados apresentados na **Tabela 1.2.c**, é a diversidade relativa, que representa o valor médio de espécies encontrado por ponto amostral. Dessa forma, uma maior riqueza encontrada por localidade não teria como causa um maior esforço amostral. O grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira, apesar de ter sido a localidade com menor número de pontos amostrais, foi o que obteve a maior diversidade relativa com 13,4 espécies por ponto amostral, seguido dos remanescentes localizados ao norte da Serra da Cantareira que tiveram 10,4 espécies por unidade amostral e, por último, os remanescentes localizados ao sul da Serra da Cantareira que obtiveram a média de 9,9 espécies amostradas por ponto amostral.

Tabela 1.2.c
Número de espécies em cada uma das localidades amostradas

Localidade	Remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira	Grande Contínuo Florestal localizado na Serra da Cantareira	Remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira
Número Total de Espécies	238	281	312
Número de Espécies Exclusivas	70	104	110
Porcentagem de Espécies Exclusivas	13,90%	20,60%	21,80%
Número de Pontos Amostrais	24	21	30
Diversidade Relativa*	9,9	13,4	10,4

* Diversidade Relativa: número total de espécies amostradas em cada localidade dividido pelo número de pontos amostrais realizados por localidade, que representa o número médio de espécies por unidade amostral.

Segundo a **Figura 1.2.c**, que apresenta a porcentagem de espécies encontradas nas diferentes localidades em que foram realizados levantamentos de vegetação, os remanescentes amostrados ao norte da Serra da Cantareira e o grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira apresentam o maior número de espécies em comum (10,5%). Os remanescentes ao norte e ao sul da Serra da Cantareira apresentam a segunda maior similaridade de espécies (8,7%). Os remanescentes localizados ao sul da Serra da Cantareira e o grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira apresentam o menor número de espécies comuns (3,8%). Por último, as três localidades apresentam aproximadamente 20% de espécies em comum, valores próximos ao número de espécies exclusivas para cada localidade (Norte 21,8%, Contínuo 20,6% e Sul 13,9%). A partir desses dados pode-se concluir que 43,5% das espécies amostradas são encontradas tanto no sul como no norte e no contínuo da Serra da Cantareira.

Figura 1.2.c
Porcentagem de ocorrência das espécies nas diferentes localidades

Legenda: **Norte** – espécies exclusivas dos remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira; **Contínuo** – espécies exclusivas do grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira; **Sul** - espécies exclusivas dos remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira; **Norte + Sul** – espécies comuns aos remanescentes de vegetação localizados ao norte e ao sul da Serra da Cantareira; **Norte + Contínuo** – espécies comuns aos remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira e ao grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira; **Sul + Contínuo** – espécies comuns aos remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira e ao grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira; **Norte + Sul + Contínuo** – espécies comuns aos remanescentes de vegetação localizados ao norte e ao sul da Serra da Cantareira e ao grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira.

Espécies Raras

Os trabalhos de Caiafa e Martins (2010) apresentam informações quanto à forma de raridade de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Densa Atlântica das regiões sul e sudeste, segundo metodologia proposta por Rabinowitz et. al. (1986 apud CAIAFA; MARTINS, 2010). A **Tabela 1.2.d** ilustra essa metodologia, onde uma espécie é considerada comum quando possui distribuição geográfica ampla, população abundante e ocorre em habitats variados. Por outro lado, a espécie é considerada rara quando se enquadra em uma ou mais das seguintes características: distribuição geográfica restrita, ocorrência em habitat específico e população escassa. A combinação dessas últimas 3 características define a forma de raridade de cada espécie, variando entre 1 a 7.

Deve ser ressaltado que esta metodologia adotada trata-se de um conceito ecológico e baseado na biologia da espécie, e não considera a pressão antrópica que a mesma encontra-se sujeita e o respectivo perigo de extinção, como analisado no próximo item. Assim, o fato da espécie ser classificada como rara não significa que encontra-se ameaçada de extinção, mas apenas uma indicação de distribuição e abundância natural.

Tabela 1.2.d
Formas de raridade de Rabinowitz* (1986) para espécies da Floresta Ombrófila Densa Atlântica das regiões sul e sudeste

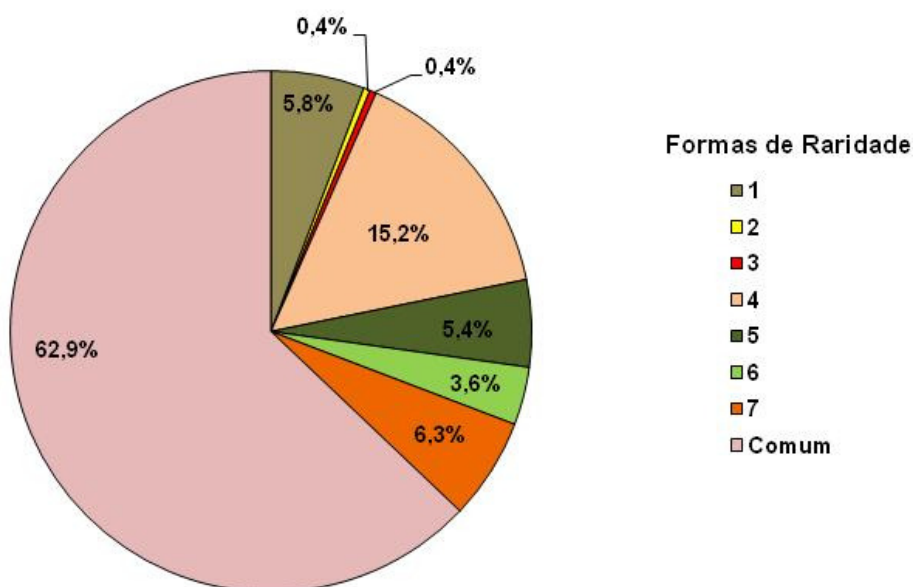
	Distribuição Geográfica		Preferência por habitat		População	
Forma de Raridade	Ampla	Restrita	Variado	Específico	Abundante	Escassa
Comum	x		x		x	
Forma 1	x		x			x
Forma 2	x			x	x	
Forma 3	x			x		x
Forma 4		x	x		x	
Forma 5		x	x			x
Forma 6		x		x	x	
Forma 7		x		x		x

* Adaptado de Caiafa e Martins (2010).

A **Tabela 1.2.a** apresenta as espécies amostradas nos levantamentos de vegetação que possuem ocorrência comum ou rara, segundo classificação proposta por Caiafa e Martins (2010). Do total de 382 espécies arbóreas ou arbustivas registradas no presente estudo, 224 espécies (58,6%) foram classificadas quanto à forma de raridade. Dessas últimas, 141 espécies (63%) foram classificadas como comuns (distribuição geográfica ampla, ocorrência em habitats variados e população abundante) e 83 espécies (37%) foram consideradas raras.

As espécies comuns representam 62,9% e, dentre as espécies raras, 15,2% foram classificadas na forma de raridade 4 (onde a raridade se deve a distribuição geográfica restrita), 6,3% foram classificadas na forma de raridade 7 (onde a raridade se deve a distribuição geográfica restrita, preferência por habitat específico e população escassa), 5,8% foram classificadas na forma de raridade 1 (onde a raridade se deve a população escassa), 5,4% foram classificadas na forma de raridade 5 (onde a raridade se deve a distribuição geográfica restrita e população escassa), 3,6% foram classificadas na forma de raridade 6 (onde a raridade se deve a distribuição geográfica restrita e preferência por habitat específico) e 0,4% das espécies foram classificadas nas formas de raridade 2 e 3 (onde a raridade se deve a preferência por habitat específico na forma 2 e a preferência por habitat específico e população escassa na forma 3). Esses dados podem ser

visualizados na **Figura 1.2.d**, a seguir:

Figura 1.2.d
Porcentagem das formas de raridade de Rabinowitz (1986) para as espécies amostradas nos levantamentos de vegetação (adaptado de Caiafa e Martins, 2010)

Caiafa e Martins (2010) acharam dados semelhantes com 41,1% de espécies comuns, 19,5% das espécies classificadas na forma 4, 15,5% na forma 6, 11% na forma 7, 8% na forma 5, 4,5% na forma 1, 0,2% na forma 2 e 0,1% na forma 3.

A **Tabela 1.2.e** apresenta informações sobre a porcentagem de espécies raras em cada uma das localidades amostradas. O grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira possui a maior média de espécies raras amostradas por unidade amostral (2,7), seguido dos remanescentes amostrados ao norte da Serra da Cantareira com 1,9 espécies raras por unidade amostral e dos remanescentes amostrados ao sul da Serra da Cantareira com 1,3 espécies raras por unidade amostral.

Tabela 1.2.e
Número de espécies segundo as formas de raridade em cada uma das localidades amostradas

Localidade	Remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira	Grande Contínuo Florestal localizado na Serra da Cantareira	Remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira
Número de Espécies Comuns	76	120	100
Número de Espécies Raras	32	56	57
Porcentagem de Espécies Raras	29,60%	31,80%	36,30%
Número de Pontos Amostrais	24	21	30
Raridade Relativa*	**1,3**	**2,7**	**1,9**

* Raridade Relativa: número de espécies raras amostradas em cada localidade dividido pelo número de pontos amostrais realizados por localidade, que representa o número médio de espécies raras por unidade amostral.

Espécies Vegetais Ameaçadas

A identificação de espécies vegetais ameaçadas, encontradas nos levantamentos da vegetação da AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte, foi realizada por meio de consulta aos seguintes documentos:

- Instrução Normativa do MMA N° 06/08, a qual publica a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e as espécies com dados insuficientes.

- Lista da Flora Ameaçada de Extinção com Ocorrência no Brasil, publicada pela *International Union for Conservation of Nature (*União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais*)* – IUCN - www.biodiversitas.org.br/listasmg/iucn.pdf. Acesso em: 11 fev. 2009.

- Instrução Normativa MMA N° 05/08, a qual publica as Listas das Espécies Incluídas na *Convention on International Trade in Endangered Species* (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção) – CITES.

- Resolução SMA N° 48/04, a qual publica a lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção.

A **Tabela 1.2.f** apresenta as espécies encontradas por localidade que se encontram nas listas de espécies ameaçadas de extinção consultadas e o respectivo grau de ameaça.

De todas as espécies de plantas vasculares levantadas no presente estudo, 22 espécies apresentam algum grau de ameaça, representando 4,4% do total de espécies encontradas no levantamento executado. Na lista da IUCN aparecem 15 espécies, na Resolução SMA Nº 48/04 apareceram 08 espécies, na lista do MMA ocorrem 04 espécies. Não foram encontradas espécies que constam na lista de plantas com deficiência de dados do MMA e na lista da CITES.

Destaque para *Araucaria angustifolia* (araucária, pinheiro-do-paraná), *Euterpe edulis* (palmito-juçara), *Nectandra debilis* (canela-fogo) e *Ocotea catharinensis* (canela-coqueiro) que aparecem em duas ou mais das listas consultadas.

Outro dado interessante que pode ser extraído da **Tabela 1.2.f** é o número de espécies com algum grau de ameaça encontradas por localidade. A amostragem no grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira apresentou o maior número de espécies com algum grau de ameaça (18), seguido pelos remanescentes amostrados ao norte da Serra da Cantareira, onde foram encontradas 11 espécies, e por último, os remanescentes florestais amostrados ao sul da Serra da Cantareira, onde foram encontrados apenas 5 com algum grau de ameaça.

Deve ser ressaltado que a identificação destas espécies nas localidades amostradas na AID não implica necessariamente que as mesmas serão encontradas nas áreas de supressão de vegetação para implantação do empreendimento, mas sim que existe a possibilidade de ocorrerem nestas áreas e, caso confirmada a ocorrência durante supressão de vegetação, deverão ser objeto de resgate.

Tabela 1.2.f
Espécies ameaçadas encontradas nos levantamentos da vegetação

Família	Nome Científico	Nome Popular	Ocorrência			Situação MMA	Situação MMA deficiência de dados	Red List IUCN	Consta na CITES	SMA 48
			Sul	Contínuo	Norte					
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	Araucária, Pinheiro-do-paraná	x	x		Consta na lista		VU		VU
Arecaceae	*Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret	Brejaúva		x				LR/lc		
Arecaceae	*Euterpe edulis* Mart.	Palmito-juçara		x	x	Consta na lista				VU
Fabaceae	*Machaerium villosum* Vog.	Jacarandá-paulista	x	x	x			VU		
Fabaceae	*Myroxylon peruiferum* L. f.	Cabreúva, Cabreúva-vermelha		x						VU
Lauraceae	*Nectandra barbellata* Coe-Teixeira	Canela-amarela	x					VU		
Lauraceae	*Nectandra debilis* Mez	Canela-fogo		x	x			CR		EN
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees et Mart.) Mez	Tabacaeiro		x	x			LR/lc		
Lauraceae	*Ocotea catharinensis* Mez	Canela-coqueiro		x		Consta na lista		VU		
Lauraceae	*Ocotea nectandrifolia* Mez	Canela-burra, Canela-preta		x	x					VU
Lauraceae	*Ocotea odorifera* Rohwer	Canela-sassafrás		x		Consta na lista				
Lauraceae	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Canela-guaicá		x	x			LR/lc		
Lythraceae	*Lafoensia pacari* A. St.-Hil.	Dedaleiro			x			LR/lc		
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Cedro	x	x	x			EN		
Oleaceae	*Chionanthus filiformis* (Vell.) P.S. Green			x				LR/nt		
Proteaceae	*Roupala sculpta* Sleumer			x						VU
Rubiaceae	*Coussarea nodosa* (Benth.) Müll. Arg.			x						EN
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	Pau-marfim			x			EN		
Salicaceae	*Xylosma glaberrimum* Sleumer	Pau-de-roseta		x				DD		
Sapindaceae	*Cupania furfuracea* Radlk.				x					EN
Sapotaceae	*Chrysophyllum viride* Mart. & Eichler	Aguaí		x	x			LR/nt		
Solanaceae	*Solanum bullatum* Vell.		x	x				LR/cd		
Total			**5**	**18**	**11**					

Legenda: Categorias IUCN: DD – dados insuficientes, EN – em perigo; VU – vulnerável; LR/lc – segura ou pouco preocupante; LR/nt – quase ameaçada; LR/cd – dependente de medidas de conservação; CR – criticamente em perigo, NT – quase ameaçada, LC – segura ou pouco preocupante.
SMA 48/2004: VU – vulnerável; EN – em perigo, CR – em perigo critico, EX – presumivelmente extinta.
Ocorrência: Sul – espécie ocorrente nos remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira; Norte - espécie ocorrente nos remanescentes de vegetação localizados ao norte da Serra da Cantareira; Contínuo - espécie ocorrente no grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira.

Utilidade das Espécies Vegetais Encontradas

Muitas espécies de plantas são exploradas comercialmente ou são de uso tradicional de comunidades locais. Dentre as espécies que são exploradas comercialmente destacam-se as de finalidade madeireira e ornamental, e entre as plantas de uso tradicional destacam-se as de finalidade medicinal. De todas as espécies da Mata Atlântica que são exploradas destaca-se o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), espécie ameaçada de extinção e que é predominante extraída ilegalmente para a produção de palmito em conserva.

Varias espécies encontradas nas áreas amostradas tem potencial de serem exploradas comercialmente, no entanto em todas as áreas visitadas foram encontrados apenas indícios de extrativismo vegetal de pequena intensidade como principalmente de palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e madeira.

As espécies madeireiras têm destinação variada. Algumas espécies são utilizadas para confecção de utensílios domésticos, caixotaria, brinquedos entre outros. As principais espécies desse grupo e que foram encontradas nas áreas de estudo são: *Pera glabrata* e *Schizolobium parahyba*. Madeiras mais nobres, que em geral são utilizadas na construção civil e na fabricação de móveis são: *Aspidosperma olivaceum*, *Centrolobium tomentosum*, *Hymenaea courbaril*, *Cabralea canjerana*, *Virola bicuhyba*, *Hyeronima alchorneoides*, *Ocotea* ssp., *Nectandra* ssp., *Myroxylon peruiferum* e *Cedrela fissilis*, sendo as duas últimas ameaçadas de extinção.

Para a finalidade ornamental ou paisagística são utilizadas muitas espécies pertencentes ao mesmo grupo botânico. Nas áreas estudadas foram encontradas as seguintes famílias botânicas com potencial deste tipo de exploração: Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Arecaceae, Begoniaceae, Heliconiaceae e Marantaceae. Além dessas famílias, todo o grupo das samambaias (Pteridophyta) é utilizado como ornamental.

A medicina popular faz uso de dezenas de espécies vegetais nativas. No presente estudo foram encontradas: *Bromelia antiacantha*, *Hymenaea courbaril*, *Myroxylon peruiferum*, *Trichilia catigua*, *Psidium guajava*, *Casearia sylvestris* e *Lantana camara*.

1.3
Considerações Finais do Levantamento Florístico

O levantamento florístico realizado nas fitofisionomias mais representativas da AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte apresentou uma diversidade de espécies muito significativa, com 505 espécies vegetais amostradas, pertencentes a 111 famílias e 293 gêneros. A área amostral e os resultados obtidos são similares ou mesmo superiores a alguns dos estudos consultados, o que torna o presente estudo bastante representativo da diversidade florística existente na AID e uma importante referência para a região.

Os remanescentes amostrados ao sul da Serra da Cantareira apresentam os valores mais baixos de riqueza para o número total de espécies, número de espécies exclusivas, diversidade relativa, número de espécies raras, raridade relativa e número de espécies ameaçadas de extinção. Uma explicação para esses dados seria a de que os fragmentos florestais localizados ao sul da Serra da Cantareira estão mais isolados em meio à matriz predominantemente urbana, apresentam tamanho reduzido e sinais de degradação devido à grande pressão antrópica a que estão submetidos. Além disso, tratam-se em sua maior parte de fragmentos em estágios de regeneração pouco desenvolvidos.

O grande contínuo florestal amostrado na Serra da Cantareira apresentou os maiores valores de diversidade relativa, raridade relativa e número de espécies ameaçadas de extinção, demonstrando que esta localidade apresenta o melhor estado de conservação, menor pressão antrópica e contato direto com uma matriz florestada de grande extensão (PEC), fonte de propágulos e de variabilidade genética.

Devido à maior intensidade de amostragem, os remanescentes ao norte da Serra da Cantareira apresentaram o maior número de espécies total, o maior número de espécies exclusivas e o maior número de espécies raras, além de valores intermediários entre os obtidos nas florestas do contínuo e nos remanescentes ao sul para os outros índices. Esses dados podem ser explicados pelo tamanho dos fragmentos (maiores que os encontrados na porção sul), rodeados por uma matriz rural ou urbana de baixa densidade (condomínios) e que, em muitos casos, apresentam conectividade com os remanescentes mais desenvolvidos do Parque Estadual da Cantareira e do Parque Estadual do Juquery.

Contudo, os remanescentes de vegetação localizados ao sul da Serra da Cantareira apresentam tendência a serem menos desenvolvidos e mais degradados, com diversidade inferior ao do grande contínuo florestal da Serra da Cantareira e aos remanescentes de vegetação localizados ao norte. No grande contínuo ocorrem as florestas mais desenvolvidas e preservadas. Em posição intermediária, estão os remanescentes de vegetação ao norte.

A quantificação do número de espécies ameaçadas amostradas revelou que o grande contínuo florestal localizado na Serra da Cantareira apresenta o maior número de espécies com algum grau de ameaça (18), seguido pelos remanescentes amostrados ao norte da Serra da Cantareira onde foram encontradas 11 espécies com algum grau de ameaça e por último os remanescentes amostrados ao sul da Serra da Cantareira onde foram encontradas apenas 5 espécies com algum grau de ameaça.

Ressalta-se que a existência nas localidades amostradas na AID de espécies com algum grau de risco não implica necessariamente que as mesmas serão encontradas nas áreas de supressão de vegetação para implantação do empreendimento, mas sim que existe a possibilidade de ocorrerem nestas áreas e, caso confirmada a ocorrência durante supressão de vegetação, deverão ser objeto de resgate.

Assim, as espécies com algum grau de ameaça, distribuição e abundância natural baixa (espécies ecologicamente raras) e exploradas comercialmente ou que possuem uso tradicional deverão ter prioridade em programas de resgate durante a supressão de vegetação para implantação do empreendimento e nos programas de plantio compensatório.

2.0
Referências Bibliográficas

APG. An update of the angiosperm phylogenetic group classification for the orders and families of flowering plantas: APG II. **Bot. Journal Linnean Soc.**, n. 141, p. 399-432, 2003.

ARZOLLA, F. A. R. D. P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã - SP**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

CAIAFA, A.; MARTINS, F. Forms of rarity of tree species in the southern Brazilian Atlantic rainforest. **Biodiversity and Conservation***, v.* 19, n. 9, p. 2597-2618, 2010.

CATHARINO, E. L. M.; BERNACCI, L. C.; FRANCO, G. A. D. C.; DURIGAN, G.; METZGER, J. P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica,** v. 6, n. 2, May/Aug 2006. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press., 1981.

FUNDAÇÃO FLORESTAL - FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente/SP; Instituto Florestal; Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo, 2009.

FRANCO, G.A.D.C.: SOUZA, F.M.; IVANAUSKAS, N. M.; MATTOS, I. F. A.; BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; CATARUCII, A. F.; POLISEL, R. T. Importância dos remanescentes florestais de Embu (São Paulo) para a conservação da flora regional. **Biota Neotrop**., v. 7, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn02507032007>.

WRIGHT, S. J. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. **Oecologia**, v.130, p. 1-14, 2002.

Foto 01: Bromélia (*Bromelia antiacantha*) com inflorescência.

Foto 02: Detalhe dos acúleos presentes no tronco de paineira (*Ceiba speciosa*) (parcela 1).

Foto 03: Coloração avermelhada na casca interna de guaperê (*Lamanonia ternata*). Notar ritidoma fissurado e com placas de desprendimento.

Foto 04: Detalhe da exsudação de *Machaerium brasiliense*, conhecido popularmente como pau-sangue (parcela 2).

Foto 05: Placa de desprendimento em tronco de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*).

Foto 06: Folhas e pinha (estróbilo feminino) provenientes de um pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).

Foto 07: Detalhe do tronco de mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), que recebe esse nome pela presença de acúleos característicos (parcela 3).

Foto 08: Fruto e sementes de guatambu-oliva (*Aspidosperma parvifolium*).

Foto 09: Oxidação da casca interna devido ao contato com o ar, verificado em exemplar de *Ocotea puberula.*

Foto 10: Frutos de guaricanga (*Geonoma schottiana*).

Foto 11: Detalhe da exsudação de *Sapium glandulatum*, conhecido popularmente como pau-de-leite.

Foto 12: Frondes da samambaia *Cyathea delgadii.*

Foto 13: Aspecto do ritidoma fissurado de guatambu-oliva (*Aspidosperma olivaceum*).

Foto 14: Casca interna de coloração enegrecida em exemplar de *Piptocarpha quadrangularis*, registrado na parcela 10.

Foto 15: Frutos deiscentes de café-bravo (*Guarea macrophylla*).

Foto 16: Estrias presentes na casca interna de capororoca (*Rapanea venosa*), que auxiliam a identificação desta espécie.

Foto 17: Exsudato de coloração amarela em exemplar de maria-mole (*Dendropanax cuneatum*), registrado na parcela 12.

Foto 18: Base do tronco digitada, ou seja, com projeções onde as raízes superficiais se juntam ao tronco, verificada em exemplar de amescla (*Protium heptaphyllum*), registrado na parcela 14.

Foto 19: Detalhe da exsudação de pindaúva (*Eccllinusa ramiflora*), uma espécie pertencente à família Sapotaceae, registrada na parcela 15.

Foto 20: Acúleos presentes no tronco de *Piptadenia paniculata*.

Foto 21: Aspecto da casca fibrosa de embira (*Daphnopsis schwackeana*).

Foto 22: Detalhe da exsudação de cor vermelha em exemplar de jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), registrado na parcela 22.

Foto 23: Casca interna de coloração enegrecida verificado em exemplar de cambará (*Gochnatia polymorpha*), parcela 27.

Foto 24: Raiz escora em azedinha (*Tovomitopsis paniculata*), em exemplar registrado na parcela 28.

Foto 25: Folhas palmadas de embiruçu (*Pseudobombax grandiflorum*).

Foto 26: Brácteas vistosas em exemplar de *Heliconia* sp. 1.

Foto 27: Detalhe da exsudação de guatambu-oliva (*Aspidosperma olivaceum*).

Foto 28: Aspecto do cacto *Rhipsalis baccifera*, que diferente dos demais apresenta hábito epifítico.

Foto 29: Exsudato em abundância em exemplar de cincho (*Sorocea bonplandii*), uma característica comum para o reconhecimento das espécies pertencentes à família Moraceae (parcela 10).

Foto 30: Infrutescência de amora-silvestris (*Rubus brasiliensis*).

Foto 01: Arbusto de alecrim (*Baccharis uncinella*) encontrado em estágio reprodutivo.

Foto 02: Fruto de pinha-do-brejo (*Talauma ovata*), registrada durante a segunda campanha do levantamento florístico das áreas florestadas da AID.

Foto 03: Aspecto das estípulas de fumão (*Bathysa australis*).

Foto 04: Flor de *Canavalia picta*, uma liana registrada durante a segunda campanha do levantamento florístico.

Foto 05: Ramo florido de capororoca (*Rapanea* sp.).

Foto 06: Folhas e inflorescência de tapiá (*Alchornea sidifolia*).

Foto 07: Detalhe das inflorescências de capim-elefante (*Panicum maximum*).

Foto 08: Flor de uma espécie trepadeira conhecida popularmente como campainha (*Ipomoea purpurea*).

Foto 09: Flor de bela-emília (*Emilia fosbergii*), uma espécie herbácea registrada durante a segunda campanha do levantamento florístico.

Foto 10: Flor de picão-preto (*Bidens alba*).

Foto 11: Exemplar florido de erva-de-são-joão (*Ageratum conyzoides*).

Foto 12: Exemplar florido de amora-silvestris (*Rubus brasiliensis*).

Foto 13: Liana em estágio reprodutivo, popularmente conhecida por guaco (*Mikania micrantha*).

Foto 14: Exemplar florido da espécie herbácea conhecida como falsa-erva-de-rato (*Asclepias curassavica*).

Foto 15: Aspecto da samambaia *Anemia phyllitidis* em estágio reprodutivo.

Foto 16: Exemplar florido de *Justicia* sp. 1, registrada em área de floresta de várzea.

Foto 17: Flor da liana conhecida por corda-de-viola (*Merremia macrocalyx*).

Foto 18: Detalhe das flores da orquídea terrestre *Habenaria* aff. *fastor*.

Foto 19: Detalhe dos espinhos de jacarandá-bico-de-pato (*Machaerium nyctitans*).

Foto 20: Exemplar em flor de *Banisteriopsis adenopoda*.

Foto 21: Exemplar de porte arbustivo de *Boehmeria caudata*.

Foto 22: Pariparoba (*Pothomorphe umbellata*) em estágio reprodutivo.

Foto 23: Flores da espécie herbácea conhecida como barba-de-são-joão (*Polygala leptocaulis*).

Foto 24: Flores de *Sinningia alagoptera*, uma espécie herbácea registrada durante a segunda campanha do levantamento florístico.